ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

NEUVIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. EDMOND PERRIER

NEUVIÈME SÉRIE

TOME X

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain

1909

N° 85

Tous droits de traduction et de reproduction
réservés pour tous pays.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

RECHERCHES SUR L'OKAPI ET LES GIRAFES DE L'EST AFRICAIN

Par Maurice de ROTHSCHILD et Henri NEUVILLE

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION

De toutes les familles mammalogiques sur lesquelles l'attention s'est trouvée plus particulièrement fixée dans ces dernières années, c'est incontestablement celle des Girafidés qui a fourni les résultats les plus importants. La découverte sensationnelle de l'Okapi, en faisant cesser le caractère monotype des formes actuellement vivantes de cette famille, a enrichi la Mammalogie d'une unité si originale qu'il faudrait remonter relativement loin dans l'histoire de la Zoologie pour trouver un pendant à cette découverte, et les discussions phylogéniques qu'elle a suscitées, si elles ne semblent pas susceptibles de recevoir toutes les conclusions qui en furent tirées, n'en restent pas moins des plus fécondes.

Parallèlement aux études sur l'Okapi, et souvent même liées à elles, de nombreuses recherches ont été récemment faites sur les Girafes proprement dites ; ce fut ici la Zoogéographie, et non plus la Phylogénie, qui eut à s'enrichir des résultats obtenus. Les voyages en Afrique, devenus presque innombrables, ont fait connaître chez les Girafes, comme chez les Éléphants, une variété de formes dont la valeur restait insoupçonnée il y a seulement peu d'années, et ces géants de la nature terrestre actuelles ont repris, dans les préoccupations

des naturalistes, le rang qu'ils semblaient avoir cédé aux animaux inférieurs. Les faits se dégageant des nombreux Mémoires qui leur furent consacrés ont considérablement accru l'ensemble de nos connaissances sur les variations des espèces.

Nous nous proposons, dans les quelques pages qui vont suivre, d'apporter de nouveaux documents à l'appui de ceux qui ont été déjà fournis sur l'Okapi et les Girafes. En ce qui concerne le premier, nous ne nous dissimulons pas qu'il reste peu à dire (sauf en ce qui concerne la splanchnologie, totalement inconnue jusqu'ici), après les magistrales études de M. Ray Lankester, les nombreux travaux de M. Forsyth Major et la Monographie de M. J. Fraipont (1); nous nous décidons cependant à publier les résultats de nos recherches sur cet animal, au sujet duquel il n'a été fait que peu ou pas de travaux originaux français; ces résultats sont d'ailleurs nouveaux par certains points.

Un seul spécimen complet de cette espèce figure dans les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Paris ; c'est celui qui fut offert à cet établissement par le Musée de Tervueren (Belgique) ; sa peau figure dans les galeries de Zoologie et son squelette dans celles d'Anatomie comparée. MM. Ray Lankester et J. Fraipont ont, l'un et l'autre, déjà étudié ce spécimen. Nous avons été assez heureux pour pouvoir nous procurer, à la suite d'un voyage en Afrique, deux peaux d'Okapi, dont une parfaitement entière, accompagnée d'un crâne et des os des extrémités. Ce sont les comparaisons suscitées par ces matériaux que nous publierons ici.

En ce qui concerne les Girafes, nous envisagerons dans la seconde partie de notre Mémoire, les deux espèces caractéristiques de l'Afrique orientale : la Girafe réticulée (*Giraffa reticulata* de Winton) et la Girafe dite à cinq cornes (*Giraffa camelopardalis Rothschildi* Lydekker). L'importance des caractères présentés par la première de ces Girafes a été mise en évidence par les naturalistes anglais. Nous en possédons deux

(1) *Annales du Musée du Congo*, Zool., 3e série. Contributions à la faune du Congo. T. I. Okapia, par Julien Fraipont. Bruxelles, 1907. — *Académie royale de Belgique. Bulletin de la classe des sciences*, 1908, n° 127, p. 1097. L'Okapi; ses affinités avec les Girafidés vivants et fossiles, par Julien Fraipont (Résumé du travail précédent).

spécimens : un mâle et une femelle adultes, dont les montages, terminés depuis un certain temps déjà, seront prochainement exposés au Muséum. Ce sont, pensons-nous, les premiers spécimens entiers et montés qui figurent en Europe; leur couple permet de mieux définir cette intéressante espèce. Nous possédons également trois spécimens entiers de la Girafe dite à cinq cornes, ou du lac Baringo ; ils comprennent un vieux mâle, une vieille femelle et un mâle encore assez jeune. Sur cette sous-espèce, bien connue à la suite de travaux anglais récents, nous apporterons le résultat d'observations qui contribueront à compléter les précédentes. Ces trois spécimens, montés comme ceux de la Girafe réticulée, figureront également au Muséum de Paris.

C'est au laboratoire d'Anatomie comparée de ce dernier établissement que nos recherches ont été poursuivies; toute notre gratitude est acquise de longue date à M. le Directeur Edmond Perrier pour la bienveillance avec laquelle il les y favorise. Nous avons eu à les compléter, pour la plupart des points étudiés, au Laboratoire de Paléontologie et ce nous est un devoir, en même temps qu'un plaisir, de présenter ici à M. le professeur Boule tous nos remerciements pour l'obligeance et le désintéressement scientifique avec lesquels il a mis à notre disposition toutes les ressources de son service. Grâce à lui et à son assistant, M. Thévenin, nous avons pu, notamment, disposer, pour une étude microscopique comparative, de fragments de cornes de *Paleotragus*, de *Dinoceras*, d'*Arsinoetherium*, de *Titanotherium* et d'*Urmiatherium* ; pour ce dernier, nous devons également des remerciements à M. Roland de Mequenem qui a rapporté de Maragha (Perse) le spécimen dont nous avons pu étudier un fragment.

L'OKAPI

(*Okapia Johnstoni* Sclater).

La Monographie toute récente et déjà citée de M. Fraipont nous dispense d'entrer dans les détails si intéressants que comporte la découverte de cet animal. Rappelons seulement que son existence fut d'abord signalée par divers voyageurs, notamment par Junker et Stanley; ce fut d'après les renseignements fournis par ce dernier explorateur que Sir Harry Johnston, gouverneur du Protectorat anglais de l'Ouganda, se mit à la recherche du Mammifère mystérieux nommé, par les pygmées de la grande forêt équatoriale (région de l'Ituri) : O'api. Ses premières tentatives furent aussi pénibles qu'infructueuses; les premiers documents positifs qu'il put recueillir concernant cet O'api ou Okapi furent deux lanières de peau, sortes de baudriers, envoyés par le Chef du poste de Fort M'Béni, M. Meura, et qu'il fit parvenir à M. Sclater. D'après les dires des indigènes, l'Okapi semblait être un Équidé; les lanières envoyées à Fort M'Béni étaient zébrées, mais d'une manière toute différente de ce qui s'observe chez les Zèbres. Le nom d'*Equus* (?) *Johnstoni* Sclater, qui devait à la fois contribuer à perpétuer le nom justement célèbre de Sir Harry Johnston et rappeler le caractère chevalin présenté, d'après les indigènes, par l'Okapi, servit à désigner provisoirement l'animal (1).

Ce fut Sir Johnston lui-même, qui, recevant des dépouilles complètes d'Okapi, signala toute l'originalité des caractères de ce nouvel animal, caractères bien différents de ceux des Équidés et rappelant par contre ceux des Girafes (2). M. Ray Lankester, étudiant ensuite les dépouilles envoyées à Londres par Sir Johnston et consistant en une peau et deux crânes, précisa les particularités de l'Okapi et lui donna le nom générique d'*Okapia* (3). Dès lors, les communications des naturalistes,

(1) P. L. Sclater. On an apparently new Species of Zebra from the Semliki Forest (*Proc. Zool. Soc. London*, 1901, vol. I, p. 50).

(2) *Times*, 7 mai 1901, et *Proc. Zool. Soc. London*, 1901, vol. II, p. 3.

(3) E. Ray Lankester. *Proc. Zool. Soc. London*, 1901, vol. II, p. 279 et 472, Pl. I.

à propos de cette importante découverte, se succédèrent rapidement ; les publications qui en résultèrent sont nombreuses et nous renvoyons, quant à la partie bibliographique de ce sujet, à l'index donné par M. Fraipont (1). Les conclusions unanimement adoptées à l'égard de ce nouveau réprésentant de la faune africaine sont qu'il présente des caractères communs, très étroits, avec les Girafidés et particulièrement avec le genre fossile *Paleotragus* Gaudry, du miocène supérieur de Pikermi (2), auquel le *Samotherium* Forsyth Major, du miocène supérieur de Samos et de Maragha est généralement identifié. M. Fraipont le considère même comme n'étant qu'une espèce nouvelle de ce genre, s'intercalant entre les Girafidés fossiles du Tertiaire et les Girafes actuelles, en se rapprochant plutôt des premiers.

Tous les exemplaires d'Okapi de provenance authentique, connus jusqu'ici, proviennent d'une partie assez bien délimitée du Haut-Congo ; elle comprend la région comprise entre la Semliki et l'Ituri, jusqu'au confluent de l'Epulu, le cours du Nepoko, le cours supérieur de l'Ouellé entre ce fleuve et le Rubi, le cours du Likame, et les environs de Nyangwe, sur le Congo. Le premier de ces territoires touche, par la Semliki, le bassin du Nil. C'est le plus riche en Okapis ; les deux nôtres en proviennent. Ces animaux ne semblent cependant nulle part très nombreux. Les indigènes eux-mêmes les considèrent comme rares et leurs dépouilles sont toujours précieuses. D'après le commandant Sillye, cité par M. Fraipont, un chef seul pourrait s'asseoir sur une peau d'Okapi, dont la valeur d'échange correspondait jadis à celle d'une femme.

Les traditions locales semblent indiquer que le Mammifère dont nous nous occupons vivait autrefois en troupeaux, tout au moins dans certaines localités ; quoi qu'il en soit, il ne se rencontre maintenant que par couples, parfois accompagnés d'un jeune. Soit parce qu'il se sent à peu près désarmé, soit parce que la chasse pratiquée par les naturels, qui, comme nous venons de le voir, estiment beaucoup ses dépouilles, l'a amené à s'y réfugier, il n'habite que des forêts épaisses, d'autant moins

(1) *Annales du Musée du Congo*, voy. ci-dessus, p. 2.
(2) Albert Gaudry. *Animaux fossiles et géoolgi ede l'Attique*. Paris, 1862.

accessibles qu'elles sont extrêmement malsaines. La nuit seulement, il quitte les abris touffus pour pâturer et boire dans les clairières, les marécages, et au bord des cours d'eau.

Fig. 1. — Okapi. ♂.

Toujours aux aguets, l'Okapi est d'un abord difficile ; son ouïe est très fine ; ses oreilles, pourvues de grands pavillons très mobiles, considérés par M. E. Ray Lankester comme l'une des caractéristiques du genre, sont aptes à recueillir le moindre bruit (fig. 1). Cette prudence, jointe à la rapidité de sa fuite, constitue la plus efficace de ses défenses, car les cornes, dont le mâle seul semble pourvu (la femelle reste encore assez mal connue), ne constituent qu'une arme de bien faible importance vis à vis de l'homme ou des bêtes de proie ; leur rôle, par contre, doit être considérable dans les luttes que les mâles se livrent entre eux. Les sabots de l'Okapi sont loin d'être comparables, comme armes défensives, à ceux des Girafes. Même chez celles-ci, du reste, malgré le développement des sabots, le rôle de ces derniers, au point de vue de la défense, ne saurait être

exagéré. Les observations faites à ce sujet par Richard Owen (1) au Zoological Garden de Londres, conservent toute leur valeur. Les mâles de Girafes, bien que moins combatifs pendant la période d'activité sexuelle que ne le sont les Cerfs, se livrent, durant cette période, des combats à coups de cornes, armes que ces animaux peuvent particulièrement bien manier en raison de la flexibilité de leur cou. Owen dit n'avoir jamais observé de ruades ni de coups de pied. C'est donc seulement chez les Solipèdes que le sabot, remplaçant toutes les autres armes, acquiert la valeur défensive qu'il ne semble pas posséder, si ce n'est à un degré inférieur, chez les Girafes.

Les sabots de l'Okapi ayant été figurés en détail par M. Fraipont, nous nous dispenserons de les représenter. Les caractères qu'ils dénotent sont en rapport évident avec ce que nous savons de l'habitat et pourraient, à eux seuls, en faire pressentir les particularités. Il est intéressant de les comparer à ceux des Girafes. Ces derniers, proportionnellement plus longs, portent généralement des traces manifestes de contact avec un sol dur, rocailleux ; ceux de notre Okapi sont par contre moins grossiers et n'ont certainement jamais foulé un sol très rude. S'ils ne rappellent pas l'extrême délicatesse des sabots de certaines Gazelles, et s'ils ne présentent pas, tant s'en faut, d'adaptation comparable à celle que subissent les Antilopes de marais comme le Sitatunga (*Limnotragus* [*Tragelaphus*] *Spekei* Sclater) et certains Cobs (*Cobus leche* Gray, *C. Smithemani* Lydekker), ils n'en sont pas moins, par comparaison avec ceux des Girafes, d'une délicatesse relative ; ils sont cependant robustes, et tout aussi aptes à la marche en forêt qu'à la course dans les prairies humides. L'on sait, en effet, que les Okapis, surpris dans une clairière, disparaissent avec rapidité et s'enfoncent facilement dans le sous-bois.

Toutes proportions gardées, les sabots de l'Okapi présentent une certaine ressemblance avec ceux des Buffles. L'habitat n'est d'ailleurs pas dépourvu de toute analogie dans les deux cas : le Buffle, animal de buissons, recherchant surtout ceux qui se trouvent au voisinage de l'eau dont il a toujours grand

(1) Richard Owen. Notes on the Birth of the Giraffe... (*Transactions of the Zoological Society of London*, vol. III, 1849, p. 21).

besoin. L'étude de la troisième phalange accentuera cette ressemblance.

La forme des sabots et celle des traces qu'ils laissent sont en tout cas bien différentes de ce que présentent les Girafes; parmi

Fig. 2. — Empreintes artificielles de deux des sabots de devant d'un Okapi ♂ de l'Ituri. 4/5 gr. nat. Remarquer l'asymétrie de ces sabots.

les Antilopes, la différence est surtout considérable avec les espèces à sabots plus ou moins allongés ou même pointus, comme l'Impala (*Epyceros melampus* Licht.), le Sitatunga, certains Bubales, les *Damaliscus*, Cobs, *Hippotragus*, *Cervicapra*, et cette différence reste encore bien marquée avec les Antilopes dont les sabots tendent à s'arrondir, comme les Gnous ou les Élans d'Afrique.

Les empreintes que nous reproduisons (fig. 2) sont artificielles. Nous en avons obtenu de divers aspects en appliquant les sabots sur diverses matières plastiques, plus ou moins résistantes; celui de la figure 2 nous a été donné par du plâtre. On remarquera que, bien qu'il s'agisse ici de deux sabots de devant

pris sur le même animal, ils présentent une asymétrie bien marquée, l'un étant sensiblement plus large que l'autre.

Rappelons que l'allure habituelle de l'Okapi, comme celle des Girafes, est l'amble. Bien qu'il n'existe pas, à notre connaissance du moins, de renseignements précis sur ses allures, il est permis de supposer que son amble diffère, comme celui des Girafes et des Dromadaires, des diverses variétés de l'amble des Solipèdes. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler à ce sujet que les Girafes ne semblent jamais aller au pas, leurs quatre membres ne se mettant en diagonale que lors des changements de position ; quant à leur amble, il est caractérisé par ce fait que la jambe postérieure quitte le sol avant la jambe antérieure et revient à l'appui avant cette dernière, et cela avec d'autant plus d'intervalle que la marche est plus lente. De cette manière l'allure comprend quatre temps au lieu des deux temps de l'amble habituel ; mais lorsque la vitesse devient suffisamment grande, l'intervalle entre la levée du pied postérieur et celle du pied antérieur diminue au point d'être pratiquement inappréciable, et l'amble est alors celui des Solipèdes.

D'une manière générale, le squelette de l'Okapi indique, comme l'a fait remarquer M. Fraipont, un animal à la fois svelte et robuste (Pl. II). Nous ne croyons pas utile de donner ici une description détaillée du pelage de l'Okapi ; notre Planche I en rappellera suffisamment les particularités principales, sur le détail desquelles les superbes figures illustrant le Mémoire de M. Fraipont renseigneront au besoin plus complètement. Au début, lorsque les premières dépouilles d'Okapis arrivèrent en Europe, la variabilité de la coloration et notamment celle du nombre, de la largeur et de la continuité des rayures, furent considérées comme des caractères peut-être spécifiques ; en réalité, ces détails sont individuellement variables et la variabilité du crâne même ne semble pas pouvoir s'interpréter autrement que comme représentant des caractères individuels. Ainsi que l'a fait observer M. Ray Lankester (1), il n'existe pas deux spécimens d'Okapis exactement semblables, et il ne paraît pas y avoir lieu de considérer ces variations comme sexuelles ;

(1) E. Ray Lankester. On the Existence of Rudimentary Antlers in the Okapi (*Proc. Zool. Soc. London*, 1907, I, p. 129).

la présence des cornes, car certains sujets en sont dépourvus et il semble que les femelles n'en possèdent jamais, n'est pas liée en tout cas, comme on l'avait supposé, au caractère de largeur ou d'étroitesse du crâne. M. Fraipont admet pourtant que le crâne de la femelle est un peu plus allongé et il rapproche ce fait de ce qui a lieu, en général, chez les Cavicornes, où « le mâle a presque toujours le crâne plus haut, plus large et plus court » (1). En raison des tendances actuelles de la systématique, les différences extérieures et squelettiques, jointes aux considérations d'habitat, car l'Okapi se localise en des points relativement espacés d'une même région, finiront cependant vraisemblablement, lorsque les données seront encore plus nombreuses et surtout plus précises, par faire définitivement scinder l'espèce.

Rappelons, pour en finir avec ces variations, que deux « types » sont reconnus et considérés par Ray Lankester (2) comme si parfaitement distincts, quant au crâne, que tous les Okapis examinés par ce distingué savant peuvent être nettement rattachés à ces deux « types » ; le premier a le crâne plus court ou plus large, parfois dépourvu de cornes, c'est celui de l'*Okapia Johnstoni* Sclater ; le crâne du second est plus allongé, plus étroit, et porte ordinairement des cornes, c'est celui de l'*Okapia Liebrechtsi* F. Major. Sous les réserves nécessitées par les remarques relatives aux variations extérieures individuelles, les différences principales suivantes s'observeraient en outre entre ces deux formes (3) :

Okapia Johnstoni Sclater.	*Okapia Liebrechtsi* F. Major.
Crâne large.	Crâne étroit.
Coloration prédominante (sommet de la tête, oreilles, corps), brun jaunâtre éclatant ; une étroite raie plus foncée longe l'épine dorsale ; les parties latérales de la face sont blanc jaunâtre. Dans les taches et les stries des membres antérieurs, prédominance du noir sur le blanc.	Coloration générale brun foncé ; raie dorsale plus claire ; joues grisâtres. Sur les membres postérieurs, le blanc prédomine sur le noir.

(1) Julien Fraipont. L'Okapi. Ses affinités avec les Girafidés vivants et fossiles (*Acad. Royale de Belgique. Bulletin de la classe des Sciences*, 1908, n° 12, p. 110).

(2) E. Ray Lankester. On the Existence of Rudimentary Antlers... (*P. Z. S.*, 1907, I, p. 128-129).

(3) Forsyth Major. Nouveaux renseignements sur l'Okapi (*La Belgique Coloniale*, 9 novembre 1902).

CARACTÈRES CRANIENS GÉNÉRAUX

Dans ce que nous savons jusqu'ici de l'anatomie de l'Okapi, quelques points attirent tout particulièrement l'attention et servent à fixer les affinités. Ce sont, avant tout, les caractères craniens; mais la structure de la partie distale des membres manifeste également des particularités fort intéressantes sur lesquelles nous donnerons quelques détails.

Dans son ensemble, le crâne de l'Okapi est remarquablement allongé et cet aspect est dû à l'élongation considérable subie par la région pariétale. Ce fait s'observera facilement sur les figures 3 et 4, représentant, par les faces latérale et supérieure, le crâne de l'un de nos Okapis, encore assez jeune pour que les os, non soudés, se laissent délimiter à première vue. La figure 3 montre très nettement la suture temporo-pariétale, tandis que la suture fronto-pariétale est bien visible sur la figure 4; la première de ces deux figures rend en outre manifeste l'aplatissement particulier du crâne de l'Okapi, dont la région post-orbitaire semble prolonger le plan antérieur, ou, tout au moins, en suit la courbe interrompue par les bosses pariétales sur lesquelles s'implantent les cornes. Ceci est à rapprocher de ce qui a lieu chez le *Paleotragus* (fig. 5) et s'éloigne beaucoup, au contraire, de ce que présentent les Girafes (fig. 8 et 9).

Pour fixer les idées quant aux proportions générales du crâne, nous donnons les dimensions du crâne de l'Okapi ♂ parfaitement adulte du Muséum de Paris (fig. 6 et 15) et celles de notre Okapi ♂ plus jeune, de l'Ituri (fig. 3 et 4), en rappelant, pour préciser l'âge de ce dernier, qu'il porte encore toutes ses prémolaires caduques, mais que celles-ci sont prêtes à tomber.

	Longueur (le profil supérieur, pariétal, étant amené à l'horizontale).	Largeur maxima (bi-zygomatique).
Okapi ♂ adulte.....	0,458	0,175
Okapi ♂ plus jeune.....	0,452	0,168

En établissant, pour fixer les proportions qui en résultent, un Indice calculé suivant la formule $I = \frac{\text{largeur} \times 1000}{\text{longueur}}$ nous trouvons les nombres 382 dans le premier cas et 371 dans le

second. Une différence de cet ordre peut être considérée comme très peu importante dans le cas actuel et se rapporte vrai-

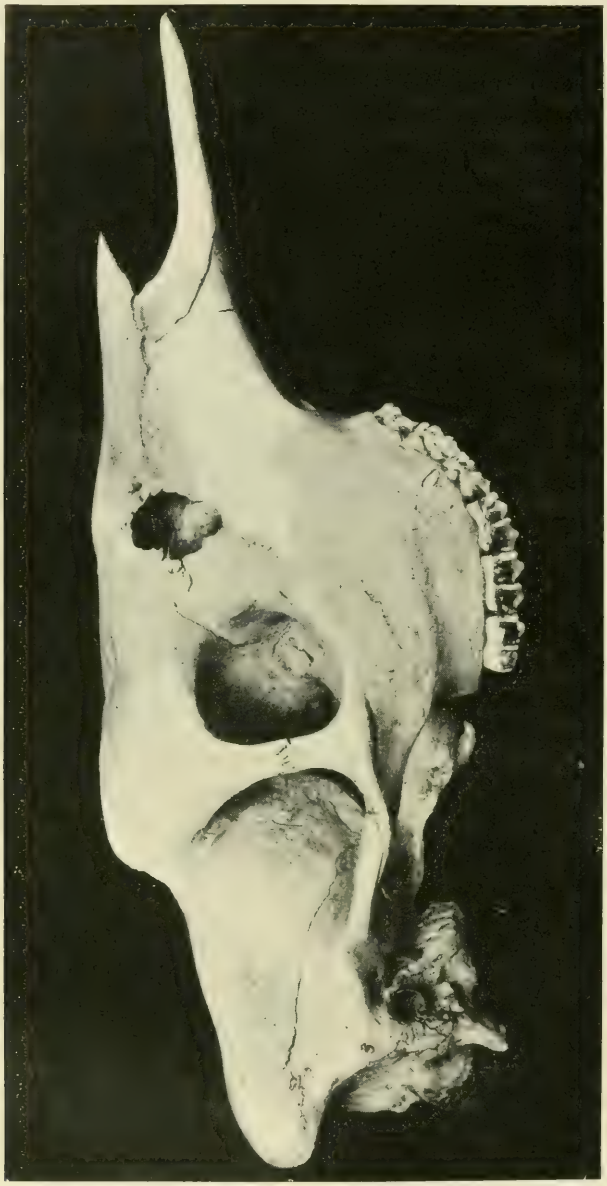


Fig. 3. — Crâne d'Okapi ♂, avant la fusion des ossicones avec le frontal. 1/3 gr. nat.

semblablement soit à l'âge, soit à un caractère individuel.

Le prolongement nasal de l'Okapi est unifide (fig. 4). Rappe-

lons que cette partie est échancrée de part et d'autre, chez les

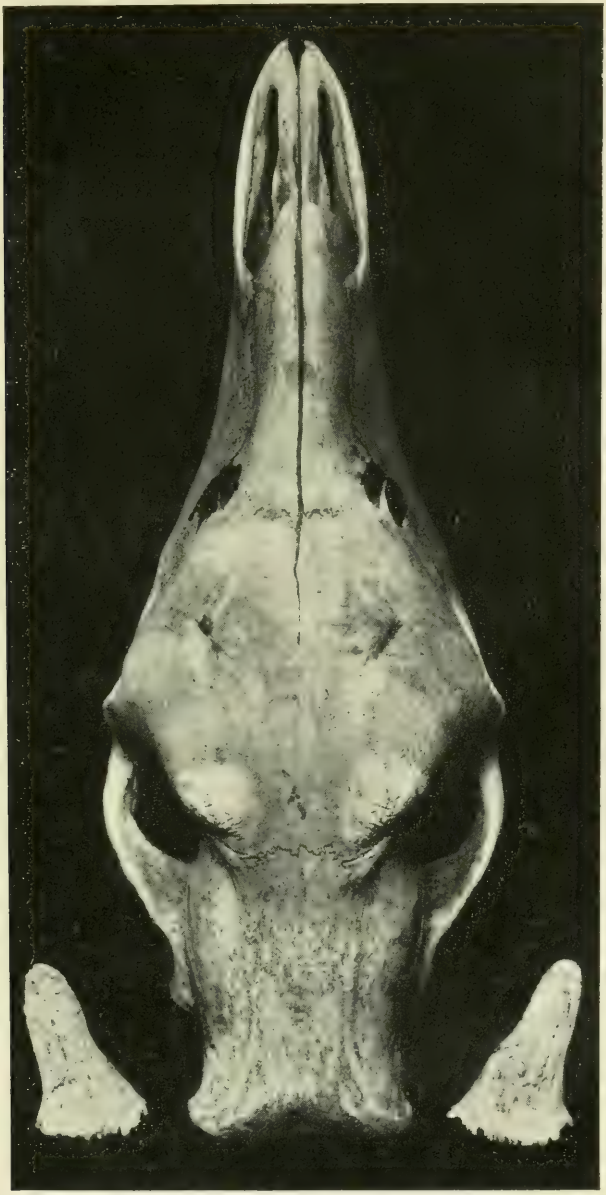


Fig. 4. — Crâne d'Okapi ♂ avec ossicones détachés. 1/3 gr. nat.

Girafes, comme chez les Bœufs et les Cerfs, de telle sorte que chaque nasal présente deux pointes, les deux médianes s'unis-

sant sur la ligne de suture des nasaux. L'Okapi présente au contraire la disposition réalisée chez les Moutons, les Chèvres et les Chevaux.

Nous reviendrons plus loin sur les cornes, qui achèvent de donner au profil supérieur du crâne de l'Okapi un caractère si

Fig. 5. — Crâne-type du *Paleotragus Roueni* Gaudry. Env. 2/7 gr. nat. (Collections de Paléontologie du Muséum de Paris).

particulier (fig. 6), et, poursuivant l'examen de la disposition générale présentée par ce crâne, nous rappellerons qu'il est pourvu d'un orifice prélacrymal encore plus largement ouvert que cela n'a lieu chez les Girafes. Chez ces dernières en effet, l'orifice des fosses prélacrymales peut devenir extrêmement étroit (fig. 8) et même s'oblitérer complètement.

Dans ce dernier cas, c'est à la faculté si remarquable de prolifération présentée par les os du crâne que l'on doit attribuer cette oblitération, dont les progrès suivent la marche de l'âge. L'Okapi, même âgé, ne présente pas une telle oblitération pro-

gressive : nous n'en trouvons au moins pas de trace, ni sur

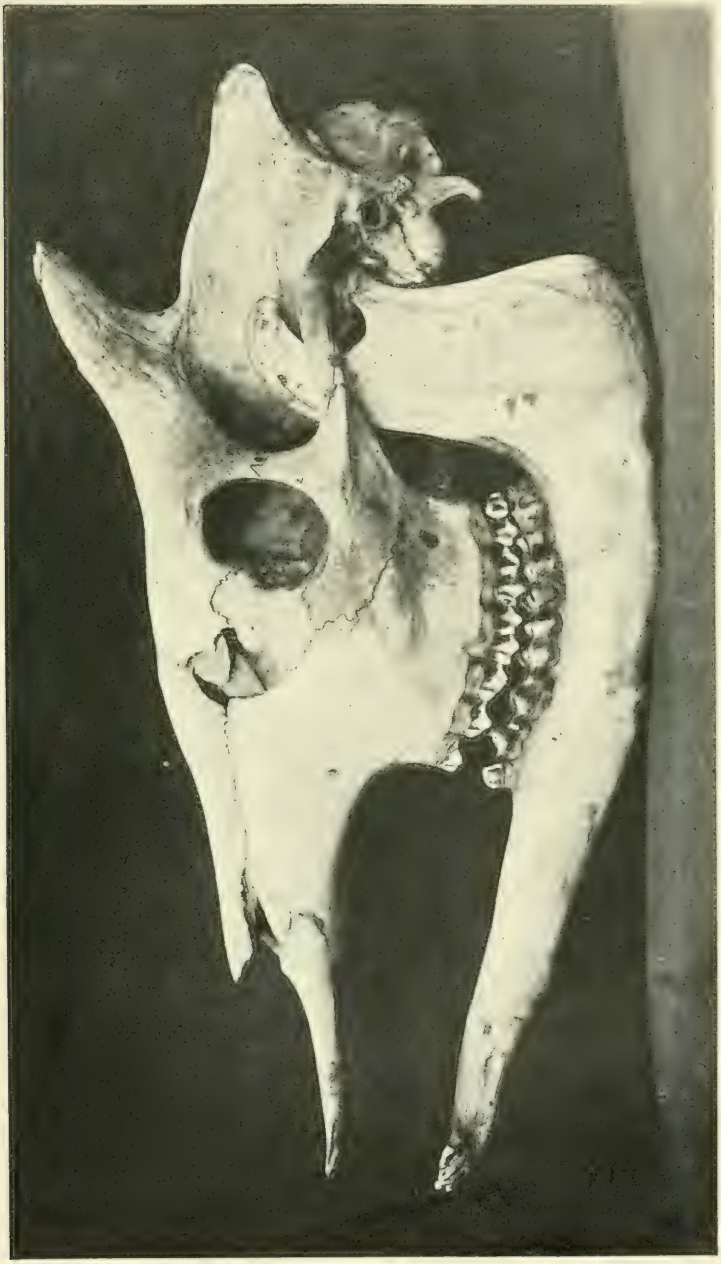


Fig. 6. — Crâne d'Okapi ♂ avec ossicones soudés au frontal. Env. 3/10 gr. nat. (Collections d'Anatomie comparée du Muséum de Paris).

les spécimens que nous avons étudiés, ni sur ceux qui ont été

figurés. Remarquons à ce sujet que cet animal ne présente en aucune manière la faculté de prolifération osseuse qui s'observe sur les os craniens des Girafes et se traduit, chez les individus âgés, par des exostoses aussi nombreuses que variées (fig. 8).

Tant chez les Girafes que chez l'Okapi, l'orifice prélacrymal résulte d'une lacune ménagée au point de jonction du frontal, du lacrymal, du maxillaire supérieur et du nasal, comme cela s'observe d'ailleurs chez maints Ruminants et spécialement chez les Cervidés; mais cette lacune ne se comporte pas de la même façon chez les Girafes et l'Okapi. Dans le premier cas, elle est simple, à bords plus ou moins irréguliers, frangés même dans la plupart des cas; elle donne accès dans un vaste sinus, s'étendant inférieurement entre deux murailles constituées par le maxillaire, le jugal et le lacrymal du côté externe, et, du côté interne, par la cloison latérale des fosses nasales, qui s'élève sur le plancher du maxillaire et le palatin, et limite extérieurement les cornets. Dans sa plus grande partie, ce sinus correspond au sinus maxillaire, ou antre d'Highmore, qui, chez l'Homme et un grand nombre de Mammifères, s'étend dans la presque totalité du maxillaire supérieur et est parfois subdivisé par de minces cloisons circonscrivant des sinus secondaires, ce qui ne semble pas avoir lieu ici, mais une muraille longitudinale l'y divise généralement en deux. Chez les Girafes comme chez les autres Ruminants, ce sinus acquiert un développement considérable; communiquant en outre largement, chez les premières, avec d'autres sinus craniens, il fait partie d'un système spécial et compliqué de vastes cavités dont la présence allège le crâne sans en diminuer la résistance (fig. 8 et 9).

Continuant à examiner tout d'abord, brièvement, ce qui a lieu chez les Girafes en général, nous voyons que dans sa partie supérieure, ce sinus se prolonge, au delà de l'orifice prélacrymal, sous le frontal, et se confond avec celui qui s'étend sous le pariétal. Une cloison trabéculaire, découpée en une fine dentelle, le fait communiquer, sur un crâne préparé, avec la cavité des fosses nasales, laquelle, chez les Girafes comme chez l'Okapi, est simple dans sa partie antérieure, l'ethmoïde ne présentant pas ici de lame perpendiculaire allant rejoindre le vomer et divisant ailleurs en deux cavités, par une cloison médiane, l'ensemble

des fosses nasales. Les trabécules faisant ainsi communiquer, sur le squelette, l'ensemble des sinus craniens et la cavité des fosses nasales, sont percés dans la cloison externe de celles-ci, un peu en arrière et au niveau, ou légèrement au-dessus de l'orifice prélacrymal. Leur position et leur disposition sont variables, ainsi que la forme et les dimensions de l'orifice prélacrymal qui peut s'atrophier et même disparaître complètement; nous comprenons ainsi que Cuvier (1) nie formellement l'existence de ce dernier orifice, tandis que Pander et d'Alton (2) en ont figuré trois et qu'Owen l'a rencontré dans tous les crânes de Girafes qu'il a examinés (3) et en admet l'existence normale (4), de même que l'ont fait ensuite Joly et Lavocat (5), qui en mentionnent et en figurent deux sur le crâne qu'ils ont étudié. Ces derniers auteurs avaient affaire à une Girafe d'Abyssinie; la bipartition qu'ils signalent dans cet orifice, de même que les autres traces de division extérieure qu'il peut présenter, sont dues à la variabilité que nous venons de citer et qui résulte de la faculté de prolifération osseuse à laquelle nous avons déjà fait allusion.

Chez l'Okapi, il en va tout autrement (fig. 7). L'orifice prélacrymal y est proportionnellement beaucoup plus grand; ses bords sont plus nets, comme taillés à l'emporte-pièce pourrait-on dire. Sa présence paraît constante et ses variations n'ont pas l'importance qu'elles peuvent offrir chez les Girafes; ceci tient vraisemblablement à ce que les os du crâne n'ont pas encore acquis, ou ont perdu, la faculté de prolifération dont nous venons de parler, laquelle se manifeste surtout par la production d'exostoses variées et représente peut-être un vestige du processus primitif de la formation des cornes.

Sur le sujet représenté par les figures 3, 4 et 7 (en bas), un septum oblique divise l'orifice prélacrymal en deux parties

(1) G. Cuvier. *Anatomie comparée*, 2e édition, t. II, Paris, 1837, p. 439.

(2) Pander et d'Alton. Die Skelette der Wiederkauer. Bonn, 1823, Pl. II *a*.

(3) Richard Owen. Notes on the Anatomy of the Nubian Giraffe (*Trans. Zool. Soc. London*, vol. II, 1836-1841, p. 236, 25 janvier 1838).

(4) Richard Owen. *Comparative Anatomy and Physiology*. Vol. II, London, 1866, p. 476.

(5) N. Joly et A. Lavocat. Recherches historiques, zoologiques, anatomiques et paléontologiques sur la Girafe (*Mém. de la Soc. du Mus. d'Hist. nat. de Strasbourg*, t. III, 1840-1846, 3e liv., p. 65, Pl. VIII, fig. 1).

bien distinctes, de telle sorte que les deux sinus dont les ouver-

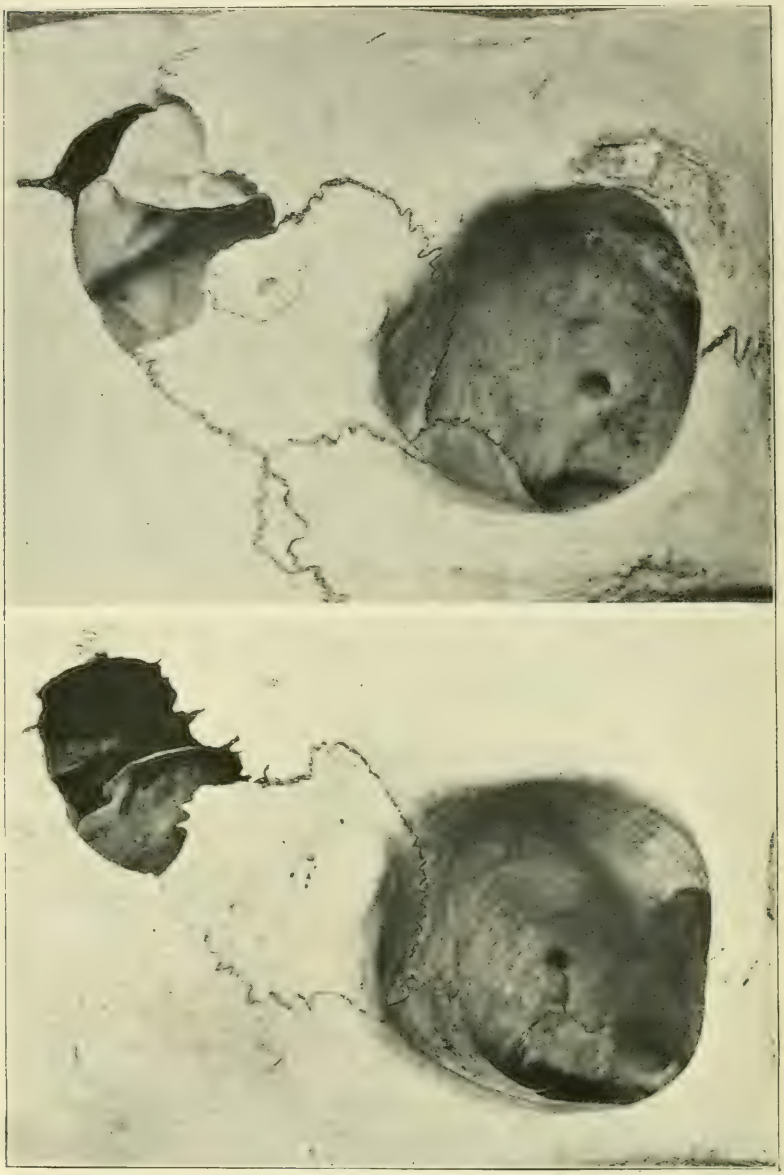


Fig. 7. — Orifices prélacrymaux de deux Okapis ♂. 4/5 gr. nat.

tures se délimitent ainsi sont creusés, l'un, supérieur, aux dépens du frontal, du nasal et du maxillaire, l'autre, inférieur,

à ceux du frontal, du lacrymal et du maxillaire. Le premier communique directement avec les fosses nasales, qui, sur ce crâne dépouillé de ses parties molles, débouchent largement au dehors par cet orifice, tandis que chez les Girafes elles ne le font que par l'intermédiaire d'une cloison trabéculaire ; le plancher antérieur de ce sinus est représenté par le cornet inférieur

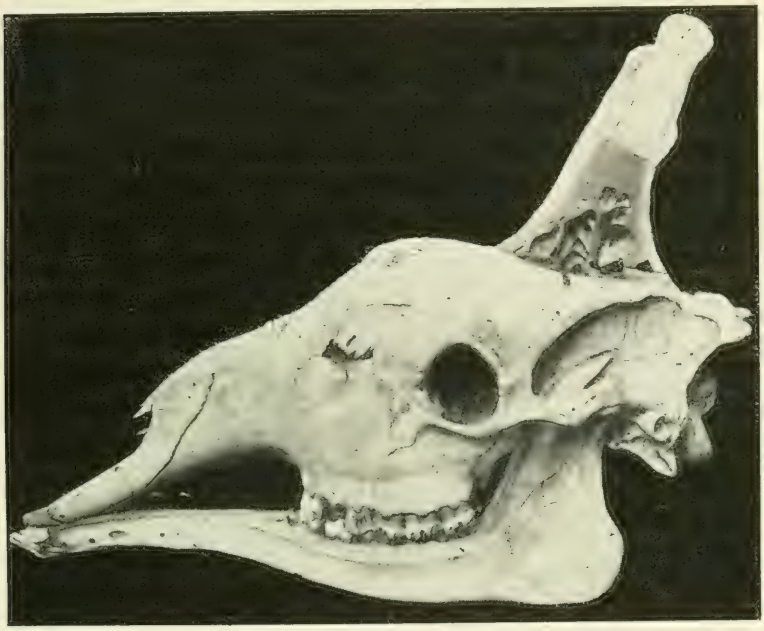


Fig. 8. — Crâne de Girafe ♂ du cap (*Giraffa camelopardalis capensis* Ét. Geoffr.). Env. 1/6 gr. nat. La section faite au niveau de la corne gauche montre le degré d'extension du sinus. Remarquer en outre les exostoses dont ce crâne est couvert et qui forment, sur la crête pariéto-occipitale, des rudiments de cornes postérieures (*mizen horns*, ou cornes d'artimon, d'Oldfield Thomas). (Collections d'Anatomie comparée du Muséum de Paris, n° A. 7977.)

(maxillo-turbinal) et sa cloison interne par le cornet supérieur. il est d'ailleurs en rapport avec les deux ethmo-turbinaux. Le second orifice, c'est-à-dire l'inférieur, est plus spécialement et plus directement en rapport avec l'antre d'Highmore, lequel, sur le crâne sec dont nous parlons, est pleinement ouvert par cet orifice ; mais de nombreuses lacunes ménagées au niveau de la partie interne antérieure du frontal font également communiquer l'orifice en question avec le reste des sinus craniens.

Ces dispositions ne sont pas constantes dans leurs détails.

C'est ainsi que le crâne représenté par les figures 6 et 7 (en haut), possède un orifice lacrymal divisé, par deux septa, en trois parties principales ; un autre septum, rudimentaire, détermine, au niveau du frontal, un quatrième orifice, et un autre, beaucoup plus petit, complètement indépendant, s'observe même à la partie antérieure du lacrymal et débouche directement dans le sinus qui va s'étendre sous le frontal. L'un des septa qui s'observent ici est à peu près horizontal, et l'autre à peu près vertical. Des trois orifices principaux ainsi délimités, l'inférieur correspond à celui qui, sur le sujet représenté par la figure 7 (en bas), occupe la même position ; les deux autres correspondent, dans leur ensemble, à l'orifice supérieur qui s'observe sur ce même sujet. De ces deux-ci, l'antérieur donne accès dans un sinus s'étendant sous la partie antérieure du frontal et sous les nasaux ; sur le crâne sec, il communique largement, comme dans le cas précédent, avec les fosses nasales, et ses limites internes sont les parois des cornets ; le troisième orifice, enfin, donne accès aux sinus frontaux.

La pneumaticité réalisée par cet ensemble de sinus est moins considérable chez l'Okapi que chez les Girafes. Chez ces dernières, elle représente un maximum comparable seulement à ce qui a lieu chez l'Éléphant, dont les sinus craniens sont, comme l'on sait, extrêmement développés. Les sinus de l'Okapi, à l'inverse de ceux des Girafes (fig. 8 et 9), ne s'étendent pas jusqu'à la région occipitale ; ils ne semblent même pas atteindre les pariétaux et ne s'enfoncent pas dans les cornes. Cette réduction ne saurait surprendre ; elle est en rapport avec les nécessités physiologiques de l'un et l'autre cas, l'allongement du cou nécessitant, chez la Girafe, un allégement du crâne qui n'aurait pas raison d'être chez l'Okapi.

Réservant la question des cornes, nous passerons dès maintenant à l'examen de la face inférieure du crâne. Le volume des bulles tympaniques y frappe tout d'abord. La région temporo-basi-occipitale est ainsi rendue très différente, chez l'Okapi, de ce qu'elle est chez les Girafes où les bulles sont très réduites. L'on ne peut s'empêcher d'établir un rapprochement entre ce développement des bulles tympaniques de l'Okapi et celui du pavillon de l'oreille ; ces dispositions font comprendre

l'extrême finesse de l'ouïe que nous avons signalée ci-dessus.

Les bulles, dans leur ensemble, appartiennent au type général que l'on observe chez divers Ruminants, chez les Carnas-

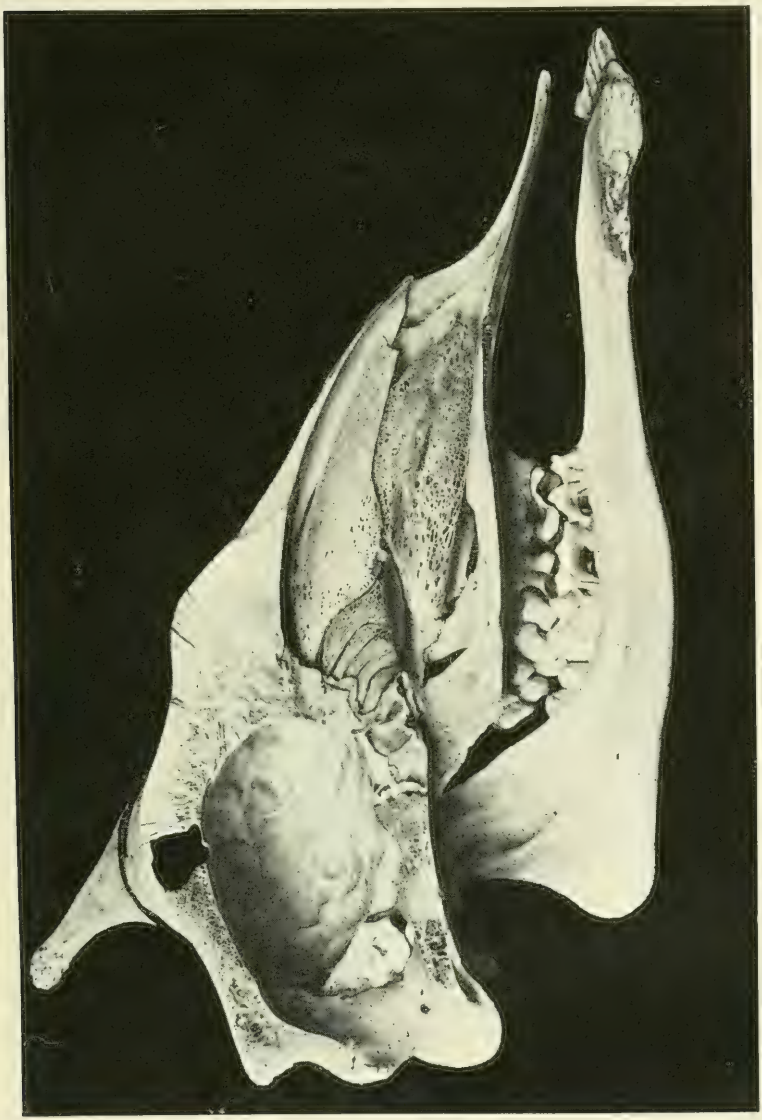


Fig. 9. — Section sagittale d'un crâne *Giraffa camelopardalis peralta* Thos, très jeune. 1/3 gr. nat. L'ossicone n'est pas encore soudé à la bosse fronto-pariétale, dans laquelle une scissure très visible sépare la partie frontale de la partie pariétale; cette dernière est partiellement ouverte pour montrer l'extension des sinus craniens dans la base de la corne. (Collection d'Anatomie comparée du Muséum de Paris, n° A. 11473.)

siers, etc. Elles commencent, en avant, vers le niveau du trou ovale et, en arrière, s'accolent à la face antérieure des apophyses para-occipitales, limitant ainsi le trou déchiré posté-

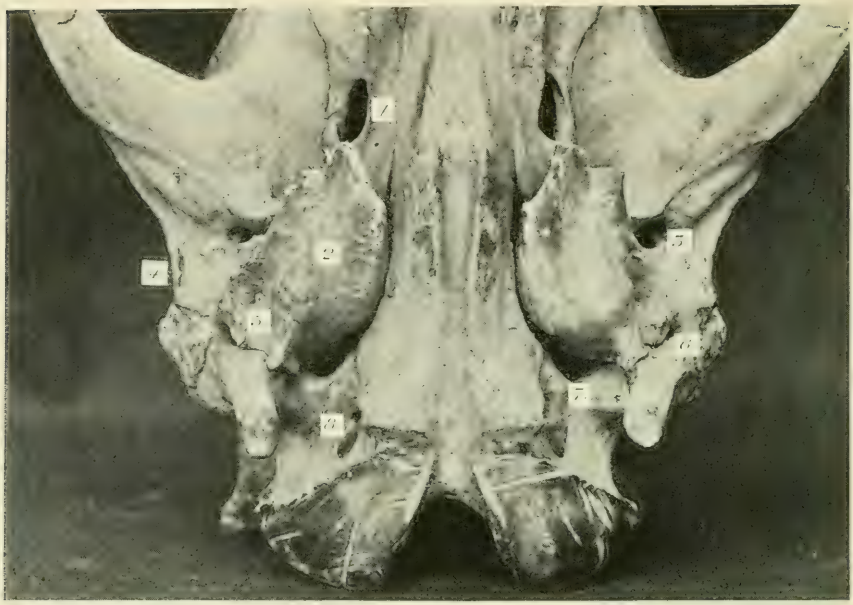


Fig. 10. — Région basi-occipitale d'un Okapi ♂ complètement développé. 2/3 gr. nat. (Collections d'Anatomie comparée du Muséum de Paris.) — 1, trou ovale; 2, bulle tympanique; 3, trou post-glénoïdal; 4, méat auditif; 5, gaine vaginale; 6, trou stylo-mastoïdien; 7, trou déchiré postérieur; 8, fossette condylienne et trous condyliens.

Fig. 11. — Région basi-occipitale d'un Okapi ♂ un peu plus jeune que celui de la figure 10. 1/3 gr. nat.

rieur. Elles sont, comme il faut s'y attendre, sujettes à certaines variations quant à leur volume et quant à leur forme, et cela non seulement d'individu à individu, mais sur un même sujet, du côté droit au gauche. Nous leur trouvons les dimensions suivantes sur les deux crânes dont nous disposons :

	♂ adulte.		♂ plus jeune.	
	A droite.	A gauche.	A droite.	A gauche.
Longueur totale	0,041	0,041	0,046	0,044
Largeur de la partie renflée, mesurée entre sa face interne et le bord interne de la gaine de l'apophyse vaginale	0,023	0,023	0,023	0,02

L'apophyse subuliforme, qui termine antérieurement la caisse tympanique, présente ici quelques particularités, et, aussi, comme cela a lieu ailleurs, quelques variations. Au lieu d'être unique, assez longue, étroite, comme elle est en général chez les Ruminants, où elle peut aussi être totalement absente, elle présente chez l'Okapi une tendance à la bifurcation ; l'exemple en est très net sur notre figure 10, mais cette tendance est irrégulière et n'est pas constante ; c'est ainsi que sur un autre sujet (fig. 11), nous voyons cette apophyse se dédoubler du côté gauche, tandis que, de l'autre côté, elle reste simple et très courte, la partie antérieure de la bulle étant rugueuse et irrégulièrement mamelonnée ; en général ces apophyses, nous semblent toujours courtes et grosses chez l'Okapi. Chez les Girafes, l'apophyse subuliforme se rapproche davantage du type usuel offert par les Ruminants, mais, ici encore, elle est très variable ; bornons-nous à signaler que, chez les jeunes, elle affecte sensiblement la disposition réalisée par l'Okapi.

Les bulles elles-mêmes sont, comme nous venons de le voir, toujours très developpées. Chez notre sujet mâle adulte, elles sont particulièrement bien renflées, arrondies (fig. 10) ; la longueur (voy. ci-dessus) est un peu plus faible que chez l'autre sujet, qui est un mâle plus jeune, portant encore ses prémolaires de lait, prêtes à tomber, mais dont toutes les molaires sont déjà sorties ; cette diminution de longueur n'est qu'apparente et tient simplement à ce que, chez ce dernier (fig. 11), les apophyses subuliformes sont un peu plus développées, les bulles étant au contraire un peu moins renflées.

Il nous a semblé intéressant de comparer cet état des bulles tympaniques de l'Okapi à ceux que présentent ces mêmes bulles au cours du développement des Girafes (1). Chez la Girafe adulte, il est admis que les bulles sont atrophiées. Cuvier (2) se borne à

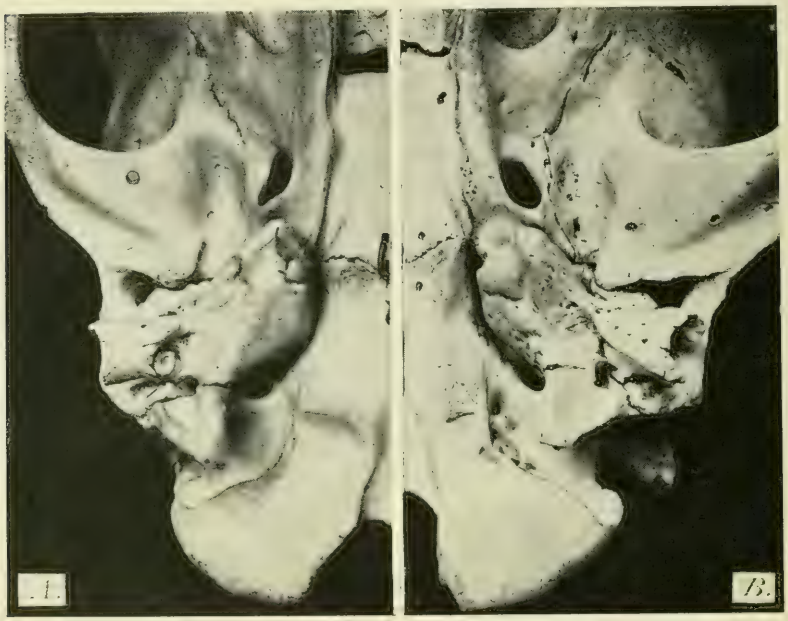


Fig. 12. — Région basi-occipitale de deux crânes de *Giraffa camelopardalis peralta* Thos, jeune. 2/3 gr nat. — A, Sujet très jeune, dont la première arrière-molaire seule est sortie ; B. Sujet un peu moins jeune, dont les deux premières arrière-molaires sont sorties. (Collections d'anatomie comparée du Muséum de Paris, nos A. 12472 et A. 11473.)

dire que, « chez elle, les caisses sont peu saillantes et terminées en pointe en avant » ; les auteurs qui l'ont précédé ou suivi ne semblent pas non plus avoir approfondi cette question. Nous avons suivi, sur des crânes de Girafes à divers âges, l'évolution de ces « caisses » et avons observé, chez les jeunes, un état de développement tout à fait comparable à celui que présente l'Okapi adulte. Rappelons, du reste, que les bulles tympaniques, là où elles existent, sont souvent plus développées chez les jeunes. La figure 12 *A* représente l'état réalisé chez une jeune *G. c. peralta* Thos, dont la première molaire supérieure seule est sortie ; les

(1) M. de Rothschild et H. Neuville. Remarques sur l'Okapi (*C. R. des séances de l'Acad. des Sc. de Paris*, 26 octobre 1909).

(2) G. Cuvier. *Anat. comp.*, 2e édition, t. II, Paris, 1837, p. 366.

bulles y sont arrondies. Chez le sujet représenté par la figure 12 *B* (même sous-espèce), les deux premières molaires supérieures sont sorties ; le renflement des bulles y est déjà moins net. Chez un sujet un peu plus âgé et dont les trois molaires supérieures

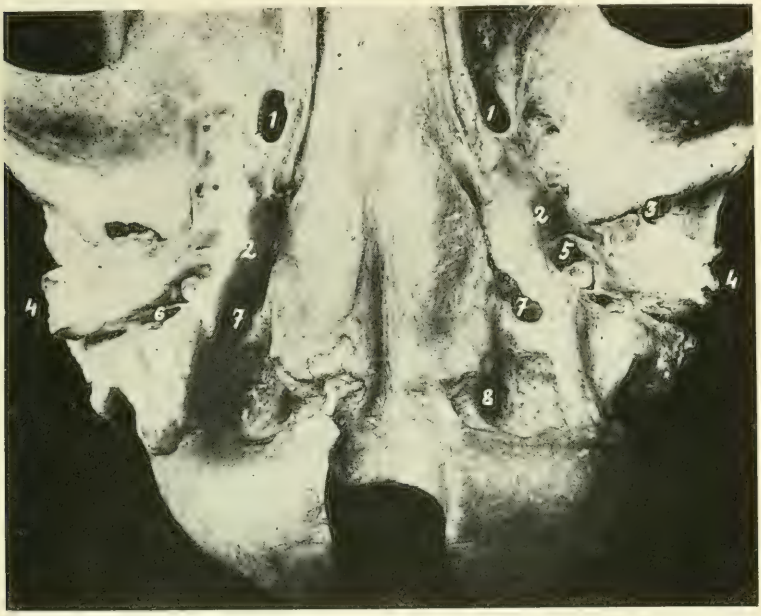


Fig. 13. — Région basi-occipitale de *Giraffa reticula* de Winton. 2/3 gr. nat. — 1, 1, trous ovales; 2, 2, bulles tympaniques; 3, trou post-glénoïdal; 4, 4, méat auditif; 5, gaine vaginale; 6, trou stylo-mastoïdien; 7, 7, trou déchiré postérieur; 8, trou condylien.

sont sorties, l'atrophie continue à accentuer son œuvre ; enfin chez les adultes, cette atrophie atteint son maximun (fig. 13). La régression des bulles tympaniques des Girafes suit donc les progrès de l'âge. Rien de semblable n'a lieu chez l'Okapi, et, par contre, un état identique s'observe à la base du développement ontogénique (1) des Girafes et dans tout le cours de ce développement chez l'Okapi.

La conclusion qui peut être induite de ces faits, quant à la phylogénie des Giraffidés dont nous nous occupons, semble assez importante pour que nous tenions à attirer sur elle l'attention. Si combattue qu'ait été dans ces derniers temps la loi biogénétique de Fritz Müller et diverses de ses applications,

(1) Nous n'avons ici en vue que le développement post-embryonnaire.

nous croyons pouvoir la rappeler ici en disant que, quant à ses bulles tympaniques, l'Okapi représente un état jeune ou primitif des Girafes actuelles.

Signalons enfin que sur le type du *Paleotragus Roueni* Gaudry, conservé dans la Galerie de Paléontologie du Muséum de Paris, nous avons relevé des traces semblant appartenir à des bulles tympaniques qui eussent été relativement très développées. Nous représentons ci-contre (fig. 14) la région basi-occipitale de ce *Paleotragus* : son état de conservation n'est malheureusement pas parfait et la teinte rouge du limon de Pikermi, d'où le crâne a été dégagé et dont il reste pénétré, a encore atténué, sur la photographie, le peu de netteté de ses caractères. Cependant, il sera possible de retrouver sur cette figure, au côté gauche du crâne, la trace que nous pensons se rapporter à une bulle tympanique. Celle-ci, en raison de sa fragilité, a dû être brisée, mais une ligne blanche, assez régulièrement courbe, qui, en dedans de l'orifice auditif externe, limite un noyau de limon rouge, semble être la trace de ses parois.

Il n'existe pas chez l'Okapi, non plus que chez les Girafes, d'apophyse mastoïde.

Les apophyses para-occipitales sont légèrement différentes dans les deux cas. Chez les Girafes, ou elles s'écartent moins du type habituel offert par les Ruminants, elles sont à la fois longues et larges, généralement aplaties d'avant en arrière ou latéralement, et plus ou moins repliées en gouttière à concavité antéro-externe ; chez l'Okapi elles nous paraissent plus courtes, plus trapues, plus émoussées.

Les condyles occipitaux, dont le rôle est si important chez la Girafe, sont légèrement différents chez celle-ci et chez l'Okapi ; ils sont un peu plus larges, plus forts chez la première. Les mesures suivantes (p. 28) exprimeront ces différences. Les proportions qu'elles traduisent étant assez voisines pour que leurs rapports soient difficiles à saisir, nous avons accentué ceux-ci en établissant un Indice calculé d'après la formule $I = \frac{\text{longueur} \times 1000}{\text{largeur}}$, la longueur étant ici synonyme d'épaisseur. Nos mesures ont été prises suivant le maximum de largeur et le maximum de longueur ou épaisseur ; les limites des

surfaces condyliennes nous ont paru, en général, assez nettes pour être mesurées exactement, même chez les jeunes : dans les cas où elles l'étaient moins, nous avons, par analogie avec

Fig. 14. — Région basi-occipitale du crâne-type du *Paleotragus Roueni* Gaudry. Gr. nat. (Collections de Paléontologie du Muséum de Paris.) 1, méat auditif; 2, traces de bulle tympanique (?).

les cas les plus nets, pris nos mesures de manière à les maintenir comparables à celles de ces derniers. Signalons que la largeur maxima ne coïncide pas avec la crête condylienne; c'est ce qui nous a fait renoncer à prendre celle-ci comme base principale en la faisant entrer dans le calcul de l'Indice. Sur chaque individu, nous avons pris les moyennes entre les dimensions des deux condyles, mesurées : 1° pour la largeur : de pointe en pointe du compas-glissière et non pas entre les plans limitant les condyles, l'une des pointes étant appliquée au point le plus saillant du côté interne, l'autre au point le plus saillant extérieurement ; 2° pour la longueur ou épaisseur : entre la limite

antérieure la plus nette de la surface condylienne et l'intersection du trou occipital et du condyle, toujours de pointe en pointe du compas ; 3° pour la largeur suivant la crête, en appliquant l'une des pointes du compas sur la limite interne de cette crête, au bord du trou occipital, et l'autre pointe sur la partie la plus saillante extérieurement de l'arête condylienne. Cette combinaison de dimensions, qui revient à mesurer des axes, nous a paru la plus propre à l'évaluation de la forme exacte des condyles.

	Largeur.	Longueur ou épaisseur.	Largeur suivant la crête.	Indice.
Okapi ♂ adulte.....	0,042	0,037	0,038	880
— ♂ plus jeune.....	0.045	0,038	0,041	844
G. reticulata ♂.....	0,065	0,044	0,062	676
— ♀.....	0,065	0,043	0,062	661
G. c. Rothschildi ♂.....	0,065	0,050	0,056	769
— ♀.....	0,068	0,048	0,058	705
— adulte-jeune ♂.	0,070	0,054	0,062	771
G. c. capensis ♂.....	0,063	0,048	0,057	761
— jeune ♀.....	0,057	0,040	0,054	701
G. camelopardalis sub. sp.? (1).	0,055	0,042	0.045	761
— —	0,055	0,040	0,051	727
G. c. peralta ♀ très jeune....	0,047	0,040	0,046	850
— ♀ encore plus jeune.....	0,049	0,035	0,042	714

Il résulte de la manière dont nous avons établi notre Indice que plus le condyle est développé en largeur par rapport à sa longueur ou épaisseur, moins l'Indice est élevé. Le tableau ci-joint montre que c'est ce qui a lieu chez les Girafes. Dans l'ensemble des sujets sur lesquels ont porté nos mensurations, un cas nettement aberrant se détache des autres : c'est celui de l'une de nos jeunes *G. c. peralta*, pour laquelle l'Indice s'élève à 850 ; ce spécimen, représenté sur la figure 12 *B*, est, ainsi qu'on peut le voir par comparaison avec la figure 12 *A*, anormal quand à la surface condylienne, qui est très allongée en avant. Dans l'ensemble, abstraction faite de ce cas anormal, la différence reste toujours très appréciable entre les Girafes et l'Okapi, les condyles de celui-ci ne manifestant pas le développement en largeur, qu'ils atteignent chez celles-là. Le développement vertical des condyles est également considérable chez les Girafes par rapport à ce qu'il est chez les autres

(1) Il s'agit probablement de la *G. camelopardalis* L. *typica*.

Ruminants ; il leur permet de tourner et de renverser impunément la tête, de l'amener dans la même ligne que le cou, et même, paraît-il, de la rejeter encore un peu plus en arrière (Owen) (1).

Fig. 15. — Région occipitale d'un crâne d'Okapi ♂ (v. fig. 6). Env. 4/9 gr. nat.

Le développement transversal dont nous venons de parler a pour résultat évident de renforcer l'articulation occipito-atloïdienne et de rendre plus faciles, ou plus puissants, les mouvements observés par Owen chez la Girafe. Les mêmes nécessités physiologiques n'existent pas ou n'existent qu'à un degré beaucoup moindre pour l'Okapi, où nous relevons effectivement une disposition anatomique quelque peu différente.

(1) Richard Owen. Notes on the Anatomy of the Nubian Giraffe (*Transact. of the Zool. Soc. of London*, vol. II, 1836-1841 [1838], p. 235).

Les condyles du *Paleotragus* sont assez différents. Malheureusement, leur région n'est pas suffisamment nette, sur l'individu dont nous disposons et que nous reproduisons ci-contre (fig. 16) pour que nous puissions établir des mensurations comparatives. Gaudry (1) a fait observer que ces condyles ne sont pas larges, mais assez longs (il s'agit ici de l'allongement vertical), de telle sorte, dit-il, que la tête paraît, ainsi que chez les Girafes, avoir une rotation assez étendue sur le cou.

Fig. 16. — Crâne-type du *Paleotragus Roueni* Gaudry, vu par sa face occipitale. Env. 1/3 gr. nat. Comparer à la fig. 5. (Collections de Paléontologie du Muséum de Paris.)

Faisons remarquer, quant au galbe général du crâne, que celui-ci est un peu moins élargi, dans la région orbitaire, chez l'Okapi que chez les Girafes, où l'apophyse orbitaire du frontal subit une projection en dehors dont le résultat est d'élargir l'ensemble du crâne et, modifiant l'orientation des cavités orbitaires, de tendre à les faire ouvrir antérieurement plutôt que latéralement. Cette disposition, qui s'observe chez les Girafes adultes mais non pas chez les jeunes, semblables, à ce point de vue, à

(1) Albert Gaudry. *Animaux fossiles et géologie de l'Attique*. Paris, 1862, p. 265.

l'Okapi, se rencontre également ailleurs, par exemple chez les Chameaux ; elle est beaucoup moins accentuée chez l'Okapi, dont les cavités orbitaires gardent à peu près l'orientation latérale usuelle qu'elles ont chez les Ruminants en général, tout en étant cependant dirigées quelque peu en avant. Cette disposition, en tendant à rendre plus facile, chez les Girafes, le mécanisme de la vision binoculaire et en améliorant ainsi leur vue, pallie peut-être à l'infériorité, toute relative, que présente leur ouïe par rapport à celle de l'Okapi. La longueur du cou et l'extrême mobilité de la tête des Girafes favorise tout particulièrement chez elles l'observation par la vue ; nous savons que ce sens y est en effet excellent. L'Okapi, moins bien pourvu de ce côté, possède par contre une ouie particulièrement fine et les dispositions anatomiques que nous venons de signaler sont en rapport avec les données éthologiques.

Les indications numériques du tableau ci-joint résumeront ces faits. A titre de comparaison, nous y avons fait entrer des Camélidés, dont la disposition orbitaire rappelle celle des Girafes.

	Largeur du crâne en avant des orbites, au point le plus saillant du lacrymal.	Larg. du crâne au point le moins saillant (au-dessus de la saillie lacrymale chez l'Okapi ; généralement au-dessous chez les Girafes) (1).	Largeur maxima en arrière des orbites.	Indice (v. p. 32)
Okapi ♂ adulte	0,119	0,114	0,173	658
Okapi ♂ plus jeune	0,117	0,108	0,168	642
G. reticula ♂	0,180	0,168	0,256	656
— ♀	0,175	0,160	0,243	658
G. c. Rothschildi ♂	0,222	0,219	0,300	730
— ♀	0,195	0,187	0,270	692
— ♂ jeune	0,196	0,192	0,272	705
G. c. capensis ♂	0,212	0,200	0,280	714
— ♀ jeune (2)	0,160	0,148	0,225 (?)	657 (?)
G. c. peralta très jeune	0,136	0,126	0,184	684
G. c. sub sp. ? jeune (3)	0,165	0,150	0,238	630
— jeune	0,147	0,136	0,218	623
— jeune	0,139	0,126	0,201	626
Camelus dromedarius L.	0,171	0,163	0,230	708
— —	0,190	0,175	0,235	744
C. bactrianus L., jeune	0,123	0,115	0,165	696
—	0,124	0,113	0,162	697
Lama sp. ?	0,092	0,101	0,145	696

(1) Abstraction faite de toute saillie par exostose.

(2) Le mauvais état de ce spécimen ne nous a pas permis de prendre des mesures précises. L'Indice aberrant obtenu ici ne peut être pris en considération.

(3) Il s'agit probablement de la *G. camelopardalis* L. *typica*.

L'Indice par lequel nous traduisons encore nos mesures a été établi en divisant la plus petite dimension (avant), multipliée par 100, par la plus grande (arrière). Plus la différence entre les deux dimensions est grande et plus l'Indice est élevé. Celui-ci est donc d'autant plus fort que le « télescopage » des orbites est plus accentué. Nous avons choisi, pour mesure de la largeur en avant des orbites, la largeur minima prise entre les points les moins saillants ; nous indiquons pour plus de renseignement, la largeur prise au point le plus saillant du lacrymal, mais cette dernière est variable et semble beaucoup moins susceptible que la largeur minima de représenter la disposition dont nous parlons.

En établissant ce dernier Indice, nous ne tenons pas compte, il est vrai, de la distance qui existe entre le bord antérieur et le bord postérieur de l'orbite, élément intervenant dans l'orientation de celle-ci ; mais cette distance croissant avec les autres dimensions, nous avons cru pouvoir nous en rapporter à la seule comparaison des largeurs en avant et en arrière de l'orbite.

Nous voyons ainsi que le « télescopage », parmi les sujets mesurés, est plus grand chez les Girafes que chez l'Okapi, et est en général plus faible chez les jeunes que chez les adultes ; il en est de même pour les Chameaux. Notre statistique ne porte malheureusement pas sur des cas assez nombreux pour prêter à l'établissement d'une moyenne ; cependant, les indications qui peuvent en résulter montrent qu'ici encore la disposition réalisée par l'Okapi se rapproche de celle des Girafes jeunes. Le télescopage des orbites est sujet, en tout cas, à des variations individuelles que nous pouvons comparer à celles des bulles tympaniques par exemple. Il est sensiblement atténué sur nos deux exemplaires de *Giraffa reticulata* de Wint., parfaitement adultes tous deux.

Ajoutons enfin que chez l'Okapi, la largeur maxima post-orbitaire est réalisée au niveau de la bifurcation du jugal, c'est-à-dire assez bas, tandis qu'elle l'est, chez les Girafes, en haut et en arrière de l'orbite, dans la partie frontale, ce qui modifie profondément, même en cas de similitude d'Indice, le profil supérieur transversal de la face.

Aucune trace de corne médiane ne modifie le profil du crâne

de l'Okapi ; ses frontaux ne subissent, de ce chef, aucun renflement, mais, par contre, les os nasaux, qui ne présentent chez la Girafe qu'une déclivité légèrement concave, se renflent chez l'Okapi, à leur jonction avec les frontaux, de telle sorte qu'une très légère saillie médiane antérieure y rappelle, mais de fort

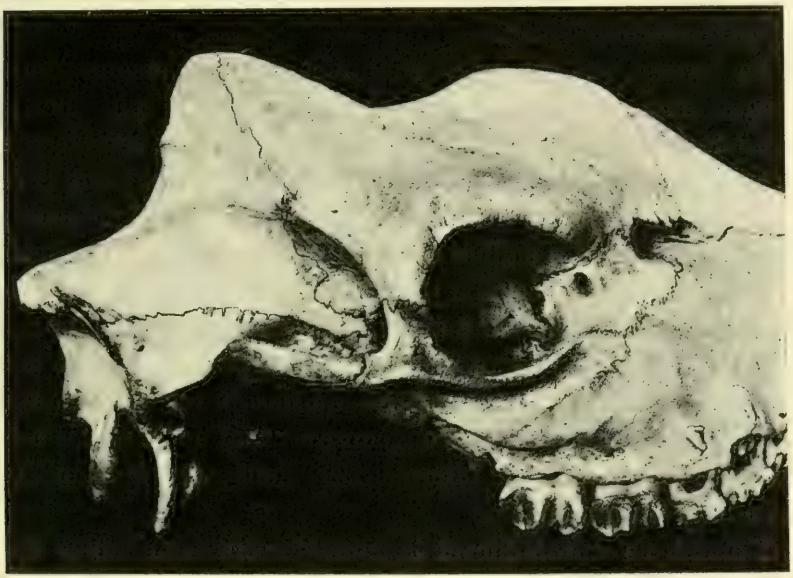


Fig. 17. — Crâne de *Giraffa camelopardalis* sub-sp. ? jeune. Env. 1/3 gr. nat.

loin, celle qui est présente à la partie antérieure du frontal de toutes les Girafes et sur laquelle s'élève parfois une troisième corne. Les bosses frontales sur lesquelles reposent les cornes de l'Okapi (fig. 3) sont moins développées que les bosses fronto-pariétales remplissant le même but chez les Girafes ; ces dernières, assez variables, atteignent parfois une dimension relativement énorme (fig. 17).

Il y a peu de particularités à signaler en ce qui concerne le maxillaire inférieur de l'Okapi (Voy. fig. 6) ; la branche inférieure et la branche montante n'y se sont pas coudées sous le même angle que chez les Girafes. La branche inférieure y est plus courbée, de telle sorte que les axes des deux branches forment ici un angle aigu, ouvert d'environ 75° (1), tandis que le

(1) Cette mesure n'est que tout à fait approximative.

même angle est à peu près près droit chez les Girafes. Bien que cet angle varie individuellement, dans le cas des Girafes, même lorsque le maxillaire inférieur se recourbe fortement, comme nous en avons un exemple très accentué sur l'une de nos *G. c. Rothschildi* Lyd., l'angle formé par la branche horizontale ou inférieure et la branche montante semble rester différent de ce qu'il est chez l'Okapi.

La symphyse est proportionnellement beaucoup moins longue chez ce dernier que chez les Girafes, où elle est presque démesurée. Dans l'un et l'autre cas, il ne semble pas y avoir soudure entre les deux branches. Si forte que soit l'articulation symphysaire des Girafes, par suite de sa longueur et de l'importance des saillies articulaires qui en font une articulation fixe en apparence, il n'y a pas ici de véritable fusion et les deux maxillaires inférieurs ne sont que très fortement juxtaposés l'un à l'autre (1) ; il serait cependant peut-être exagéré de dire, comme le font Joly et Lavocat (2), que la « branche horizontale est toujours mobile sur sa congénère » ; tout au plus existe-t-il une très légère mobilité latérale. Ceci nous rappelle d'ailleurs les autres Ruminants.

L'apophyse coronoïde et le condyle sont semblables chez l'Okapi et les Girafes et ne présentent aucune particularité importante.

DENTITION.

(Pl. III et IV.)

Comme celle des Girafes, la formule dentaire de l'Okapi est :

$$i\frac{0}{3} + c\frac{0}{1} + pm\frac{3}{3} + m\frac{3}{3} = 32 \text{ (3)}.$$

Dans les deux cas, la dentition est brachydonte et les molaires

(1) Notre *G. c. Rothschildi* Lyd. ♀, qui est très âgée, paraît cependant présenter une véritable soudure à la partie tout à fait antérieure de la symphyse.

(2) Joly et Lavocat. Recherches historiques, zoologiques, anatomiques et paléontologiques sur la Girafe (*Mém. de la Soc. du Mus. d'Hist. nat. de Strasbourg*, t. III, 1840-1846, 3e liv., p. 67).

(3) Nous numérotons les prémolaires, aussi bien que les molaires, d'avant en arrière, de 1 à 3, sans tenir compte des dents qui, d'après la formule dentaire générale, manquent ici.

sont sélénodontes ; dans les deux cas également, l'émail est épais et rugueux.

Les molaires de l'Okapi présentant typiquement la disposition tétra-sélénodonte, nous les supposerons, pour la clarté de la description, formées de deux lobes, l'un antérieur, l'autre postérieur, composés chacun d'un denticule interne et d'un denticule externe, ainsi que le figure le schéma classique d'Albert Gaudry (1). Nous prendrons la même base pour tous nos termes de comparaison, sans rien présumer quant au rôle des denticules médians dans la formation des croissants internes, ni quant à la nature des « colonnettes ». Nous ne rechercherons donc pas si notre « denticule antéro-interne » est équivalent à M ou à M+I, si le postéro-interne équivaut à $m+i$, ni si la colonnette médiane, dont nous parlons incidemment chez la Girafe, est équivalente à I, et nous nous bornerons à décrire les particularités présentées par nos sujets. Cette description étant basée sur la convention ci-dessus, il sera facile de rapporter aux assimilations et aux notations des différents auteurs (2), si elles sont jugées plus conformes aux homologies ou simplement plus commodes, les parties que nous décrivons. Nous préférons, pour le moment, ne pas entrer dans l'examen de cette question des homologies ; malgré les progrès qu'elle a subis dans son ensemble, progrès aboutissant plutôt à la mieux poser qu'à la résoudre, la phrase de l'illustre auteur des *Enchaînements* reste juste : «... dans l'état actuel de nos connaissances, il est très difficile de discerner les modes d'origine, car rien ne prouve que la nature s'est astreinte à procéder uniquement par atrophie ou soudure ; elle peut avoir produit des parties nouvelles, et, de même que les colonnettes interlobaires des molaires inférieures de plusieurs ruminants et des jeunes hipparions ne sont pas des denticules modifiés, mais des organes supplémentaires, les colonnettes des molaires supérieures ont pu être également, ainsi que le prétend M. Kowalevsky, des parties supplémentaires » (3).

(1) Albert Gaudry. Les enchaînements du monde animal (*Mammifères tertiaires*, Paris, 1878 ; p. 56, fig. 57).

(2) Voy. à ce sujet : H. P. F. Osborn. *Evolution of Mammalian Molar Teeth*. New-York, 1907.

(3) Albert Gaudry. *Loc. cit.*, p. 99.

Nous décrirons successivement, en partant des prémolaires supérieures pour terminer par les incisives et les canines de la mâchoire inférieure, les caractères de chacune des dents de l'Okapi ; nous parlerons d'abord des dents permanentes, et finalement des dents caduques.

Mâchoire supérieure.

Les trois prémolaires définitives supérieures ont fondamentalement la même forme ; leur taille va en croissant légèrement de la première à la troisième, les longueurs restant à peu près les mêmes (Voy. tableau, p. 47), mais, tandis que la première est à peu près aussi large que longue, la largeur de la seconde tend déjà à l'emporter sur la longueur, et cette tendance prévaut sur la troisième (Voy. Pl. III, 1, 2, 3). Elles sont toutes trois sélénodontes, formées d'un croissant interne et d'un croissant externe, simples tous deux, et ne représentant par conséquent qu'un seul lobe ; chacune de ces prémolaires représente donc une demi-molaire. L'usure amène ces croissants à se confondre suivant le mode général, d'abord par leurs pointes, puis par la surface ainsi qu'on en voit un exemple sur notre Planche III, fig. 2 et 3. La troisième de ces prémolaires est implantée encore plus obliquement que les autres (Pl. III, fig. 2 et 3). Ici comme chez les Ruminants en général, le contour externe de la série des molaires est disposé en zigzag, l'angle antéro-externe de chaque dent se projetant, comme l'a dit Owen, en dehors de l'angle postéro-externe de la précédente ; cette tendance paraît s'exagérer pour la troisième prémolaire de l'Okapi, tout au moins d'après ce que nous avons observé à la fois sur un adulte parfait et sur un adulte jeune dont les prémolaires définitives étaient encore renfermées dans le maxillaire.

Les trois arrière-molaires supérieures sont de taille légèrement inégale, la seconde l'emportant sur la première et la troisième étant la moins développée. Suivant le type habituel offert par les Ruminants, chacune est composée de deux lobes, l'un antérieur, l'autre postérieur, formés chacun d'un denticule interne et d'un denticule externe. Ces quatre denticules sont bien visibles sur de jeunes sujets (Pl. IV, fig. 2 et 3) où l'usure

n'a pas encore déterminé l'aspect en croissants caractéristique des dents sélénodontes. Ce dernier aspect est réalisé sur le sujet plus âgé représenté sur la Planche III, fig. 2 et 3. L'usure laisse les denticules internes et externes séparés les uns des autres, mais elle amène le denticule interne-antérieur à fondre sa pointe antérieure avec celle du denticule externe du même lobe, et il en est de même pour les pointes postérieures des deux autres denticules. Il en est du moins ainsi chez les sujets que nous avons observés. Une usure encore plus avancée doit accentuer, ici comme ailleurs, l'abrasion des détails de structure de chaque croissant, mais les denticules postérieurs de la dernière molaire semblent devoir rester toujours indépendants. Tous ces faits nous rappellent étroitement ce qui se passe chez les Girafes.

Mâchoire inférieure.

D'une manière générale, la hauteur du fût semble proportionnellement inférieure ici à ce qu'elle est chez les Girafes ; l'émail, très rugueux, l'est beaucoup plus qu'à la mâchoire supérieure, comme cela a également lieu chez ces dernières.

Les trois prémolaires inférieures sont très différentes l'une l'autre, et leur taille va en croissant d'avant en arrière (Voy. tableau, p. 47).

La première est aplatie latéralement ; la trace d'un des deux denticules postérieurs y est très visible en arrière (Pl. III, fig. 4, 6, 7), tandis que les autres, dont l'ensemble, plus important, semble représenter un lobe antérieur, sont coalescents et indistincts ; toutes ces particularités en font une dent presque pointue et presque tranchante, surtout dans la partie équivalente à un lobe antérieur ; c'est, en un mot, une dent sécodonte. Cette disposition peut se retrouver à titre exceptionnel chez les Girafes ; nous l'avons observée chez une Girafe réticulée ♀ adulte, où cette convergence ne peut être mise sur le compte de l'usure. Mais, en principe, la première prémolaire inférieure des Girafes est fort différente de celle de l'Okapi. Chez celles-là, cette dent, lorsqu'elle n'est pas encore atteinte par l'usure, peut être considérée, conformément à la convention faite ci-

dessus (p. 35), comme formée d'un lobe antérieur et d'un lobe postérieur anormalement disposés ; le premier comprend un denticule interne parfois très réduit, situé tout à fait en avant de la dent, et un denticule externe beaucoup plus grand, coudé presque à angle droit avec le précédent ; le second lobe comprend deux denticules parallèles, se confondant par leurs extrémités de manière à dessiner un ovale dont le grand axe est plus ou moins perpendiculaire à l'axe du maxillaire ; de ces deux derniers denticules, l'antérieur (le plus développé) peut être considéré comme représentant le denticule postéro-interne normal et l'autre le denticule externe. En outre, la présence de deux colonnettes complique encore cet ensemble; l'une est située entre le denticule antéro-interne et ce que nous venons d'assimiler à un denticule postéro-interne ; l'autre correspond à la colonnette latérale externe que présentent normalement les Girafes entre le premier et le second lobe de chaque molaire et prémolaire inférieures ; la première se retrouve d'ailleurs aussi, plus ou moins modifiée, à la face interne des autres dents. Nous ne voyons rien de semblable chez l'Okapi dont la première prémolaire inférieure rappelle étroitement, par contre, celle du *Paleotragus* (Pl. III, fig. 8), mais nous ne saurions nous abstenir de signaler que la structure de cette dent est extrêmement variable chez les Girafes. La denticule antéro-interne peut s'y réduire à un mamelon rappelant une « colonnette » ; l'orientation des denticules postérieurs peut être modifiée et l'on arrive ainsi au cas, cité ci-dessus, où la disposition est identique à celle de l'Okapi.

La seconde prémolaire inférieure de celui-ci est beaucoup plus grande que la première et la disposition de ses denticules, toute différente, fait déjà pressentir celle qu'offrent les vraies molaires. Elle peut être divisée en deux parties assez distinctes, dont l'antérieure est, ici encore, de beaucoup la plus considérable. Les quatre denticules normaux y sont très visibles, tout en n'ayant pas encore la netteté qu'ils possèdent dans les dents suivantes ; c'est l'antéro-externe qui l'emporte sur tous les autres ; il présente déjà, une fois usé, l'aspect d'un croissant dont la pointe postérieure s'unit à la fois au mamelon formé par le rudiment d'un denticule interne-antérieur, et aux

deux denticules postérieurs peu développés. Chez le *Paleotragus*, le denticule antérieur interne nous semble plus développé, plus allongé (Pl. III, fig. 8). Ces dispositions se retrouvent chez les Girafes, parfois un peu modifiées ; la présence d'une colonnette externe et d'une trace de la colonnette interne signalée ci-dessus peut l'y compliquer plus ou moins, cette dernière s'accolant au denticule interne antérieur.

La troisième prémolaire inférieure de l'Okapi, la plus grande de toutes, accentue la tendance de la précédente et son aspect est, à peu de chose près, celui d'une vraie molaire ; son lobe antérieur est beaucoup plus grand que son lobe postérieur, mais chacun de ces lobes présente des denticules parfaitement nets et parfaitement orientés. Les deux denticules antérieurs présentent distinctement l'aspect de croissants ; cet aspect s'atténue déjà quelque peu sur le denticule postéro-externe et le denticule postéro-interne ne forme plus enfin qu'un simple îlot ovale. L'usure amène les pointes antérieures des croissants du lobe antérieur à s'unir l'une à l'autre, et la pointe postérieure du denticule antéro-externe s'unit au denticule postéro-interne (Pl. III, fig. 6 et 7) ; cette usure progressant, il se produit finalement, d'après M. Fraipont, une réunion des deux denticules postérieurs donnant à la surface triturante de cette dent, irrégulièrement sélénodonte, l'aspect du chiffre 2. Sur le *Paleotragus*, la disposition est identique à celle de l'Okapi et il en est de même sur les Girafes, où l'usure peut même transformer le 2 en un 8 ; mais aucune trace de colonnette ne s'observe chez l'Okapi, tandis qu'il peut en exister de plus ou moins nettes chez les Girafes, notamment à la partie postérieure du denticule interne antérieur.

Les deux premières molaires inférieures sont sensiblement égales. Leurs quatre denticules sont très nets, à croissants bien séparés tout d'abord (Pl. IV, fig. 6 et 7), mais finissant, avec les progrès de l'usure, par se réunir, ainsi qu'on le verra sur la Planche III, fig. 6 et 7. A cet état, les pointes antérieures des deux croissants antérieurs se confondent, de même que les pointes antérieures des croissants postérieurs ; en outre, ces dernières se rejoignent avec la pointe postérieure du croissant antéro-interne, mais les deux denticules internes restent in-

dépendants l'un de l'autre. Nous n'avons pu suivre plus loin les résultats de l'usure. Dès ce dernier stade, qui est réalisé sur un adulte ne présentant pas encore trace de caducité (Pl. III), le denticule postéro-externe s'unit nettement, des deux côtés de la mâchoire, à la pointe antérieure du denticule postéro-interne et à l'antéro-externe. Sur un sujet plus jeune (Pl. IV, fig. 6 et 7), les quatre denticules restent isolés à la première et à la seconde molaire. Suivant M. Fraipont, c'est le denticule postérieur-externe qui reste le plus longtemps indépendant. Dans leur ensemble, ces faits sont identiques à ce qu'ils sont chez le *Paleotragus* et les Girafes, mais chez ces dernières, il subsiste parfois des traces des colonnettes dont nous avons déjà parlé, notamment du côté externe, entre les deux lobes, et, du côté interne, à la partie postérieure du denticule antéro-interne, d'où une complication un peu plus grande.

La dernière molaire inférieure est bien différente de toutes les autres, ainsi que cela a lieu chez les Ruminants en général et par suite de la même particularité. Elle possède, en arrière, un troisième lobe ou talon, formé de deux denticules assez distincts sur un sujet encore jeune (Pl. IV, fig. 6 et 7) et dont l'externe est le plus considérable ; l'usure les rend encore plus visibles (Pl. III, fig. 6 et 7) tout en effaçant leurs rapports primitifs et en leur donnant l'aspect d'un croissant unique très irrégulier, mais elle n'aboutit pas à la fusion complète entre les deux denticules inégaux de ce talon, qui, sur les sujets dont nous avons disposé tout au moins, ne se rejoignent qu'en arrière pour former ce croissant unique et indépendant des autres. Cet ensemble de caractères, qui n'a rien d'isolé, se trouve encore chez le *Paleotragus* (Pl. III, fig. 8) et les Girafes, pour borner là nos comparaisons. Ces dernières présentent en outre les deux colonnettes déjà citées, l'une se trouvant entre les deux premiers lobes, du côté externe, l'autre se retrouvant encore accolée à la pointe postérieure du denticule interne-antérieur ; toutes deux sont ici en décroissance marquée par rapport à ce qui se passe pour les autres molaires inférieures.

Les incisives et canines ne méritent pas de nous arrêter spécialement et nous renvoyons, à leur sujet, à nos Planches III et IV. Les incisives sont simples, leur largeur allant en crois-

sant de la première à la troisième; comme chez les Girafes, la canine est bifoliée.

Dentition caduque.

Le remplacement des dents s'effectue chez l'Okapi comme chez les Girafes, qui présentent elles-mêmes à ce point de vue les particularités typiques des Bovidés, le remplacement de la première dentition s'étendant sur une période fort longue. Sur le plus jeune des deux Okapis que nous avons pu étudier, la formule dentaire, établie suivant la méthode de Nitsche (1), est la suivante :

	0	1, 2, 3, IV, V, VI.
I, II, 3, 4	0	1, 2, 3, IV, V, VI.

Ceci revient à dire que la première et la seconde incisives définitives sont sorties, les deux autres étant encore des dents caduques (rappelons que Nitsche, dont nous employons ici les notations, considère, pour simplifier, la canine bifoliée comme étant une incisive) ; les trois prémolaires appartiennent, en haut et en bas, à la dentition caduque et les trois arrière-molaires sont toutes trois sorties. Sur ce sujet, comme on le verra par notre Planche IV, la troisième incisive caduque est partiellement résorbée et prête à tomber sous la poussée de sa remplaçante, tandis que la quatrième, ou canine, est encore intacte ; ce n'est que par effraction que nous avons pu extraire la canine permanente, imparfaitement formée, du fond de l'alvéole.

L'ordre suivant lequel s'effectue la sortie des dents permanentes nous semble être chez l'Okapi, d'après l'étude de ce dernier sujet, à peu près identique à celui des Girafes et du *Sumotherium* tel qu'il fut synthétisé par H. Nitsche (2).

Les trois prémolaires caduques doivent être remplacées sensiblement en même temps, mais plus tôt au maxillaire supérieur qu'à la mandibule. Sur le sujet dont nous parlons, il semble que ce soit la dernière prémolaire supérieure qui doive, au

(1) Hinrich Nitsche. Der Zahnwechsel des Rothwildes. *Judeich's Forst- und Jagdkalender*, 1879. I. Theil. — Id. *Studien über Hirsche*. Heft. I. Untersuchungen über mehrstangige Geweihe und die Morphologie der Hufthierhörner im allgemeinen. G. Systematische Betrachtungen. Leipzig, 1898, p. 84.

(2) *Loc. cit.* G. Systematische Betrachtungen, p. 81 et suiv., et add. 6.

point où en est la dentition (Pl. IV), tomber la première, et être successivement suivie par les deux précédentes ; l'ordre semble devoir être le même au maxillaire inférieur. La troisième incisive provisoire doit suivre de près les prémolaires et la canine ne doit être remplacée que longtemps ensuite. Sur l'une des Girafes étudiées par H. Nitsche (1) et dont l'état de dentition correspond presque exactement à celui de notre Okapi, la dernière prémolaire caduque inférieure avait, au contraire, été remplacée avant toutes les autres.

Signalons que, chez les Girafes, cet état de dentition est celui qui paraît s'observer au cours de la cinquième année, d'après les observations d'Owen.

Ces généralités étant posées, nous pouvons aborder l'étude de chaque catégorie de dents.

Les trois prémolaires caduques sont fort différentes l'une de l'autre, tant à la mâchoire supérieure qu'à la mâchoire inférieure.

A la mâchoire supérieure (Pl. IV, fig. 2 et 3), la première est à peu près deux fois plus longue que large ; elle possède deux lobes ayant chacun deux denticules, mais ce qui représente l'antéro-interne, disposé perpendiculairement à l'axe de la mâchoire, pourrait tout aussi bien être considéré comme un lobe supplémentaire ; ici les denticules externes sont énormes par rapport aux denticules internes, très réduits, lamellaires, et dont l'antérieur est disposé presque perpendiculairement à l'axe de la mâchoire, tandis que le postérieur est à peu près longitudinal. L'usure n'amène pas une fusion complète entre ces quatre denticules, qui restent distincts sur la dent prête à tomber (Pl. IV, fig. 2 et 3). Cette première prémolaire caduque est ainsi fort différente de la dent permanente (Pl. III, fig. 2 et 3), qui, nettement sélénodonte et formée d'un seul lobe, ainsi que nous l'avons vu, ne représente qu'une demi-molaire. Elle possède trois racines, dont une seule est antérieure.

La seconde prémolaire caduque supérieure est d'environ un tiers plus grande, en diamètre ; sa couronne est beaucoup plus compliquée, surtout quant au lobe antérieur. Sur notre Planche IV,

(1) *Ibid.* Add. 6.

fig. 2 et 3, les deux denticules de son lobe postérieur sont très nets, et tous deux disposés en croissants concentriques ; l'externe reste longtemps et probablement même toujours isolé ; les deux denticules antérieurs y sont différents de forme et confondus, n'étant plus séparés que par un îlot échappant vraisemblablement aux progrès de l'usure, car la dent que nous figurons est prête à tomber. On remarquera sur nos figures, aux deux côtés de la mâchoire, que c'est par la partie moyenne et non par la pointe que le denticule interne-postérieur s'unit à l'interne-antérieur ; le manque de matériaux ne nous permet pas de généraliser cette disposition. Une trace de denticule supplémentaire s'observe en avant et la partie externe de la couronne présente effectivement un aspect trilobé. Ici encore, la structure est beaucoup plus complexe que celle de la dent de remplacement, la seconde prémolaire caduque ayant les caractères d'une molaire entière, tandis que la permanente n'en représente qu'une moitié. Cette seconde prémolaire caduque possède, comme la première, trois racines dont une antérieure.

La troisième prémolaire caduque supérieure (Pl. IV, fig. 2 et 3) présente, encore plus nettement que la seconde, tous les caractères d'une vraie molaire ; ses quatre denticules sont très nets et la forme sélénodonte est ici totalement acquise. Les pointes des croissants s'unissent deux à deux, les denticules internes restant seuls isolés l'un de l'autre, bien qu'ils présentent un rappel de la tendance à se réunir, signalée pour la dent précédente. Du côté gauche de la mâchoire figurée sur notre Planche IV (fig. 3), cette fusion tend en outre à s'opérer entre le denticule externe-antérieur et l'interne-postérieur et il se forme ainsi un « crochet » comme il en existe chez les Girafes (Voy. ci-dessous) et ailleurs. Il n'y a ici encore que trois racines, deux externes et une interne, mais cette dernière présente une trace de division longitudinale assez nette pour pouvoir être considérée comme résultant de la fusion de deux racines distinctes, appartenant chacune à l'un des deux denticules internes.

Chez la Girafe, la première prémolaire caduque supérieure est toute différente de celle de l'Okapi, telle que venons de la décrire ; elle représente simplement une demi-molaire dont les deux croissants, concentriques, sont disposés longitudinalement ; la pré-

sence de deux traces de colonnettes extérieures, à chacune des pointes du croissant externe, complique beaucoup, en apparence, cette structure simple. La seconde prémolaire caduque supérieure rappelle beaucoup, par contre, celle de l'Okapi ; nous y trouvons deux lobes semblablement disposés, avec deux denticules postérieurs en croissants dont l'interne s'unit par sa partie moyenne, sans formation d'un « crochet », avec le denticule antérieur-interne, et un denticule antérieur-externe ne présentant pas nettement l'aspect sélénodonte. Un rappel de ce qui peut, chez l'Okapi, représenter un lobe supplémentaire antérieur (Voy. ci-dessus) s'observe ici encore, de même que des traces de colonnettes externes. Quant à la troisième prémolaire caduque supérieure de la Girafe, elle présente distinctement les quatre denticules fondamentaux ; leurs rapports sont les mêmes que chez l'Okapi et nous y voyons même, au denticule interne-postérieur, la pointe récurrente, ou « crochet », qui se détache vers l'antérieur-interne. Cette pointe, semblant disparue sur les vraies molaires de l'Okapi, autant que l'on peut en juger avec les matériaux actuels, se retrouve plus ou moins atténuée sur celles des Girafes ; elle y va en décroissant de la première vraie molaire, où elle peut être double (1), jusqu'à la dernière. Une colonnette interne s'observe entre les deux lobes, une autre dans la concavité du denticule postéro-interne, en arrière ; nous n'en voyons pas de bien distinctes extérieurement.

A la mâchoire inférieure de l'Okapi, les différences que présentent entre elles les prémolaires caduques sont encore plus considérables qu'à la mâchoire supérieure, mais celles-ci diffèrent plutôt moins des prémolaires définitives que cela n'a lieu à la mâchoire supérieure.

La première est à peu près identique à sa dent de remplacement ; elle est d'apparence simple, triangulaire, c'est-à-dire pointue et presque tranchante, mais il est possible d'y voir les traces de la complication que présenteront les deux dents suivantes ; on peut ainsi considérer sa partie principale, la plus

(1) De manière à rappeler, par exemple, le « crochet » de la figure 162, page 175, de l'*Evolution of Mammalian molar teeth*, d'Osborn, (New-York, 1907) ; cette dernière figure se rapporte à un Périssodactyle : le *Merychippus*.

saillante, comme représentant un denticule externe-antérieur, en avant duquel s'observerait un denticule supplémentaire, et, en arrière, les deux denticules postérieurs assez nets ; le denticule antéro-interne y serait, d'après cette manière de voir, assez effacé, et une trace de colonnette le séparerait du denticule postéro-interne (Pl. IV, fig. 6 et 7). Cette dent présente deux racines, l'une en avant, l'autre en arrière.

La seconde prémolaire caduque inférieure, de moitié plus longue que la précédente et notablement plus large, offre une structure qui développe, trait pour trait, celle de la première. Elle possède deux denticules postérieurs très nets, en avant desquels on voit un denticule antérieur-externe représentant ici encore la partie pointue de la dent ; à la partie interne de celui-ci, une colonnette assez développée pour que ce nom paraisse même insuffisant, semble représenter un lobe interne-antérieur, et, enfin, tout en avant, un lobe supplémentaire peut se décomposer en deux parties dont la réunion par usure, du côté externe, forme un croissant unique joint par sa pointe au denticule antérieur-externe. Le denticule interne-antérieur (ou moyen) peut s'unir à l'externe ou rester indépendant ; chacun de ces deux cas est réalisé de part et d'autre sur le sujet représenté par la Planche IV, figures 6 et 7. Les denticules postérieurs sont aplatis d'avant en arrière et forment la partie la plus large de la dent ; ils ne s'unissent l'un à l'autre que du côté externe. L'ensemble de cette disposition rappelle très étroitement celle de la dent de remplacement (Pl. III, fig. 6 et 7). Il n'y a, ici encore, que deux racines, l'une antérieure, l'autre postérieure.

La troisième prémolaire caduque inférieure, accentuant encore les tendances des deux précédentes, possède trois lobes parfaitement distincts et composés chacun de deux denticules de plus en plus développés d'avant en arrière ; leurs rapports s'apprécieront suffisamment sur la Planche IV, figures 6 et 7. La complication est ici beaucoup plus grande que celle de la dent de remplacement, et ce n'est pas là un fait restreint à l'Okapi ni même aux Girafidés, une troisième prémolaire caduque à trois lobes s'observant à la mâchoire inférieure de tous les Artiodactyles.

Chez les Girafes, les deux premières prémolaires caduques inférieures sont semblables à celles de l'Okapi. La seconde nous

y a paru présenter un plus grand développement du lobe antérieur-interne, qui peut s'unir par usure au lobe postérieur-interne, celui-ci restant isolé du postérieur-externe ou s'unissant à lui non plus en avant, mais en arrière ; l'usure peut amener l'abrasion totale des détails de structure présentés par la couronne, chez les Girafes, tandis que la chute semble se faire, chez l'Okapi, avant que ce stade ne soit aussi avancé. Chez les Girafes encore, la troisième prémolaire caduque inférieure présente deux colonnettes placées dans les deux concavités ménagées par les trois lobes : l'Okapi ne présente rien de semblable. Dans l'un et l'autre cas, une racine supplémentaire s'observe à la partie moyenne externe de la troisième prémolaire caduque inférieure.

La simplicité des incisives permanentes est déjà, comme d'habitude, réalisée par les incisives de lait ; celles-ci sont notablement plus petites que les dents de remplacement et c'est là ce que nous avons de plus net à signaler quant à ces incisives. La canine, bifoliée dans la dentition permanente, l'est déjà dans la dentition de lait, et il nous semble que la bipartition soit profonde dans les deux dentitions. Nos Planches III et IV renseigneront à cet égard. La Planche III, figure 5, représente les canines et incisives d'un adulte pleinement développé, celui dont le crâne est représenté par les figures 6 et 15, et dont le squelette entier est figuré sur la Planche II. La Planche IV, figure 5, représente les mêmes dents chez un sujet plus jeune, dont le crâne est représenté par les figures 3 et 4, et dont les autres dents figurent sur cette même Planche IV. Sur ce dernier sujet, les deux premières incisives définitives sont entièrement sorties, et la troisième incisive caduque est sur le point de tomber ; à droite, la racine de cette dernière est détruite par la poussée de la dent de remplacement, tandis qu'à gauche ce processus, très accentué et dont la marche est bien manifeste, est un peu moins avancé. La canine caduque, enfin, est encore en place tant à droite qu'à gauche, mais sa remplaçante est déjà nettement formée et nous en avons extrait une, celle de gauche, de son alvéole. Abstraction faite de l'usure, la bifoliation est aussi profonde dans les deux cas ; c'est ce que montre surtout la canine caduque

droite. Chez l'Okapi adulte, l'ensemble des incisives et des canines est disposé, ainsi que l'a fait remarquer M. Fraipont, en clavier, plutôt qu'en pince comme cela existe chez les Girafes, mais cette disposition n'existe que chez l'adulte ; chez les jeunes Girafes (fig. 9), les incisives et canines, orientées comme elles le sont chez l'Okapi, vont dans le prolongement du maxillaire au lieu de se relever comme elles le font progressivement ensuite.

En résumé, la dentition de l'Okapi est extrêmement voisine, jusque dans ses détails, de celle des Girafes. Il arrive même que certaines de celles-ci présentent à ce point de vue, comme variation individuelle, une ressemblance plus étroite encore que cela n'a généralement lieu. Quant au mode d'implantation des incisives, l'Okapi présente un état réalisé, chez les Girafes, au début de l'existence ; l'étude des bulles tympaniques nous avait déjà fourni un fait de ce genre.

Cette dentition est fondamentalement identique à celle des autres Ruminants et, si nous avons développé tout particulièrement nos comparaisons avec le *Paleotragus*, c'est plutôt pour suivre une tendance dont il faut tenir compte que pour accentuer une ressemblance qui, encore une fois, existe non seulement avec des Ruminants rapprochés des Girafidés, comme le sont les Cervidés, mais encore avec d'autres fort éloignés.

Longueur des dents (surface coronale) (1).

	Okapi ♂ adulte.		Okapi ♂ plus jeune.	
	Droite.	Gauche.	Droite.	Gauche.
1re prémolaire supérieure	0,017	0,017	»	»
2e — —	0,017	0,017	»	»
3e — —	0,020	0,018	»	»
1re molaire supérieure	0,025	0,025	0,023	0,023
2e — —	0,026	0,026	0,0245	0,024
3e — —	0,025	0,024	0,0225	0,023
1re prémolaire inférieure	0,014	0,013	»	»
2e — —	0,019	0,018	»	»
3e — —	0,021	0,021	»	»

(1) Ces données numériques corrigeront, s'il y a lieu, la déformation que nos figures photographiques peuvent avoir subie quant à l'ensemble de chaque série de dents. Cette déformation n'ayant pu agir, dans le sens transversal, d'une manière sensiblement différente pour chaque dent, en raison de la faible largeur de celles-ci, nous renvoyons, quant aux proportions transverses, aux Planches ci-jointes.

	Okapi ♂ adulte.		Okapi ♂ plus jeune.	
	Droite.	Gauche.	Droite.	Gauche.
1re molaire inférieure	0,024	0,024	0,024	0,0235
2e — —	0,024	0,024	0,025	0,025
3e — —	0,033	0,033	0,285	0,029
1re prémolaire supérieure caduque..	»	»	0,015	0,015
2e — — — ..	»	»	0,019	0,019
3e — — — ..	»	»	0,0195	0,0185
1re prémolaire inférieure caduque..	»	»	0,01	0,01
2e — — — ..	»	»	0,016	0,016
3e — — — ..	»	»	0,0265	0,0265

CORNES

Seul avec les Girafes, l'Okapi possède des cornes pourvues d'un revêtement cutané permanent (Velléricornes). Chez les Cervidés, un tel revêtement subsiste pendant la formation ou la régénération des bois et ne tarde pas à disparaître ensuite. Malgré la différence d'aspect des bois de Cerf et des cornes de Girafe ou d'Okapi, malgré la pérennité du revêtement cutané de ces dernières, un rapprochement s'impose entre ces formations qui suffisent à faire mettre d'emblée les Cervidés et les Girafidés à part des autres Ruminants, dont les cornes sont persistantes et pourvues d'un revêtement tout différent, également de nature cutanée il est vrai, mais ayant subi une transformation profonde l'amenant à l'état de matière kératinisée. Une modification aussi importante, corrélative d'ailleurs de certaines autres, peut, malgré les ressemblances assez étroites que présentent entre eux tous les Ruminants, donner idée des différences d'évolution subies par les deux grands groupes que l'on a justement qualifiés de Cervicornes et de Cavicornes (Zittel). Le premier, limité dans la nature actuelle aux Cerfs, aux Girafes et à l'Okapi, présente des formes anciennes, primitives, se reliant par l'intermédiaire des Antilopes, et notamment par le type isolé de l'*Antilocapra*, dont les cornes sont pourvues d'un revêtement corné caduc, au groupe des Cavicornes, plus avancés dans leur évolution et fixant plus complètement le type Ruminant.

Chez l'Okapi, le mâle seul possède des cornes, tout au moins autant que nous pouvons le savoir, les caractères de la femelle demeurant encore assez imparfaitement connus.

A l'état adulte, ces cornes se présentent sous forme de saillies de l'os frontal, placées en arrière des orbites, immédiatement en avant de la suture fronto-pariétale. Elles sont alors intime-

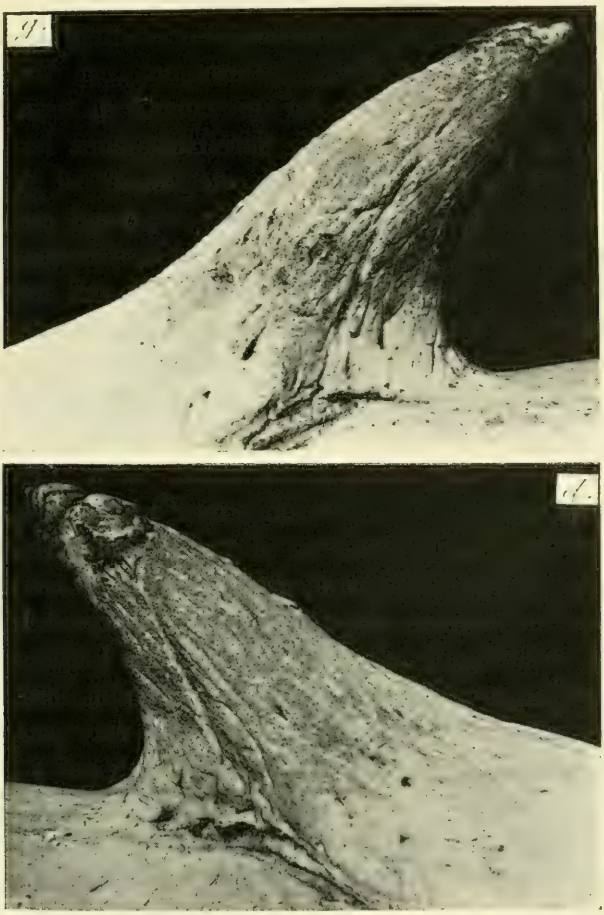


Fig. 18. — Ossicones d'Okapi fusionnés avec le frontal. Env. 4/5 gr. nat.; *d*, ossicone droit; *g*, ossicone gauche.

ment soudées au crâne, sans trace de suture. Leur longueur est proportionnellement inférieure à celle des cornes paires de Girafe (fig. 6, 8, 9 et 15); à leur extrémité, elles percent la peau et se terminent par une sorte de pointe irrégulière, d'aspect émaillé; cette terminaison est bien différente de celle des cornes de Girafe, entièrement revêtues de peau pendant toute la vie, et dont le revêtement se modifie seulement, à l'extrémité de la

corne, par épaississement et même par formation d'une sorte de callosité, chez les jeunes, et par amincissement et chute totale ou partielle des poils chez les vieux individus.

Chez les jeunes Okapis, les cornes se présentent sous forme d'os indépendants (fig. 4 et 19), entièrement recouverts par le tégument et séparés du crâne par une couche de tissu fibreux, disposé comme il l'est aussi en pareil cas chez les Girafes, où il remplit le même rôle (Voy. ci-dessous et Pl. V, fig. 4). Dans les deux cas, ces os épiphysaires reposent chacun sur une bosse cranienne, plus développée chez les Girafes que chez l'Okapi (fig. 3 et 17). Sur les homologies de ces cornes, il a déjà été beaucoup discuté, et il ne semble pas possible de trancher toutes les questions qui peuvent être soulevées à ce propos. L'os épiphysaire qui les constitue est-il homologue de la cheville osseuse des Cavicornes, ou celle-ci doit-elle être rapprochée non pas de la corne entière, mais seulement de la bosse frontale de l'Okapi et de la bosse fronto-pariétale des Girafes, et quels rapports cet os épiphysaire présente-t-il avec l'armature du Cerf? De semblables questions peuvent prêter à des controverses indéfinies. Nous renvoyons, sur ce sujet, aux documents bibliographiques et notamment aux études que M. Ray Lankester lui a consacrées (1), nous bornant à en discuter, plus loin, un seul point, très restreint, sur lequel l'observation est susceptible de fournir des renseignements positifs, c'est celui qui a trait à la caducité de segments terminaux des cornes de l'Okapi. Signalons seulement que dans son traité des Mammifères, Max Weber (2) exprime la tendance générale en identifiant d'une part la cheville frontale, ou base de la corne des Girafes et des Cervidés (rosier, couronne, pédicule), avec la bosse frontale des Cavicornes (Stirnzapfen), et, d'autre part, l'os épiphysaire des Girafidés avec la cheville osseuse ou os cornu des Cavicornes (Hornzapfen) et la « tige » des Cervidés (Stange) qui,

(1) E. Ray Lankester. On the Okapia, a new Genus of Giraffidæ from Central Africa : IV. The Areas of Tumescence of the Giraffine Skull and the Nature and Origin of the Horns of Pecora (*Trans. Zool. Soc.*, London, 1902, part. 6, p. 291). — *Id.* The origin of the Lateral Horns of the Giraffe in Fœtal Life on the Area of the Parietal Bone (*Proc. Zool. Society*, London, 1907, p. 100).

(2) Max Weber. *Die Säugethiere*. Iéna, 1904, p. 23.

sous sa forme la plus simple, est la « dague » des jeunes Cerfs.

A cet os, d'abord indépendant, qui constitue la corne d'Okapi, M. Ray Lankester donne le nom d' « ossicusp » ou d' « ossicone », et M. Fraipont celui de « cornillon ». Pour unifier les termes, nous emploierons de préférence celui d'ossicone, auquel M. Ray Lankester s'est définitivement arrêté.

Les ossicones de l'Okapi ne sont pas tout à fait semblables à ceux des Girafes, la ressemblance est cependant grande dans les deux cas, et le mode, mais non le lieu, d'implantation sur le crâne est identique, sauf qu'elle se fait par une base proportionnellement plus large chez les Girafes (fig. 20). Cette dernière particularité est liée à ce que, chez celles-ci, les cornes (nous parlons des cornes latérales et non de la corne antérieure-médiane ou pyramide) placées sur des éminences craniennes beaucoup plus saillantes, reposent sur une surface plus conique et que leur base recouvre plus largement (Voy. fig. 17 et 20). Une différence beaucoup plus importante, quant à cette implantation, résulte du fait que, chez les Girafes, les cornes latérales sont d'abord juxtaposées à la partie antérieure du pariétal puis, par un déplacement progressif vers l'avant, empiètent sur la suture fronto-pariétale pour se placer, finalement, à cheval sur cette suture (fig. 17) (1) ; les deux os participent ainsi à la formation du cône d'implantation dont nous venons de parler, tandis que le frontal seul y est intéressé chez l'Okapi (fig. 3 et 4). La femelle de ce dernier, bien qu'elle soit dépourvue de cornes d'après tous les auteurs, présente des saillies frontales identiques à ces cônes, mais moins accentuées, semble-t-il. Lorsque la fusion entre la base d'implantation et l'ossicone s'est effectuée, il devient impossible de distinguer quelles sont les parts respectivement attribuables, dans la constitution de la corne, au cône basal ou à l'ossicone lui-même ; mais la part du cône paraît toujours plus grande chez les Girafes que chez l'Okapi.

Chez l'Okapi mâle, encore assez jeune pour que la fusion de

(1) E. Ray Lankester. The origin of the Lateral Horns of the Giraffe in Fœtal Life on the Area of the Parietal Bone (*Proc. Zool. Society*, London, 1907).

Voir aussi : Hinrich Nitsche. *Studien über Hirsche*. Heft I. Untersuchungen über mehrstangige Geweihe und die Morphologie der Hufthierhörner im Allgemeinen. — II. Die Gehörne der Giraffe, p. 64 et suiv. Leipzig, 1898.

la corne et du frontal ne soit pas opérée, le cône d'implantation est rugueux, sillonné de rides profondes, proportionnellement moins accusées qu'elles n'arrivent parfois à l'être chez les

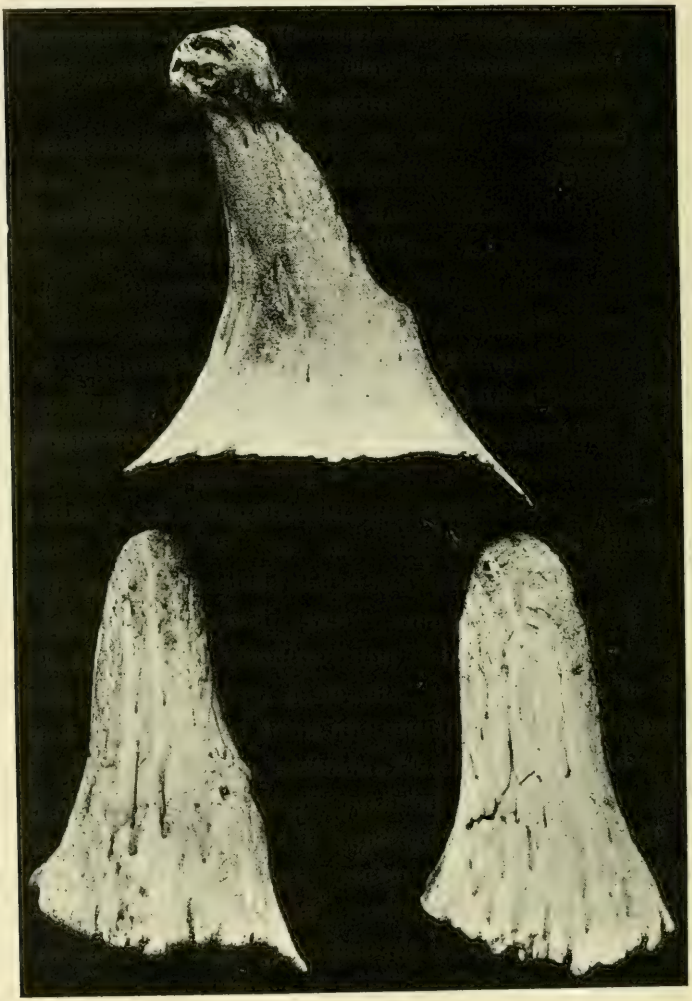


Fig. 19. — Ossicones de Girafe (en haut) et d'Okapi (en bas), avant leur soudure avec le crâne. 4/5 gr. nat. Remarquer le « champignonnage » subi par l'extrémité de l'ossicone de Girafe.

Girafes. La base de l'ossicone, concave, s'emboîte sur lui et présente des dépressions irrégulières, très profondes, isolant la substance osseuse en mamelons ou îlots de formes variées (fig. 20), et se prolongeant en des canaux enchevêtrés dont les

uns débouchent à la surface de l'ossicone et dont les autres vont se ramifier jusqu'à son extrémité (fig. 18 et 19). Cette base est ainsi plus profondément découpée que la partie correspondante de la bosse frontale, sur laquelle elle ne s'engrène pas à proprement parler, séparée qu'elle en est, à cet état jeune, par une couche de tissu fibreux dont les ramifications s'enfoncent dans les dépressions de l'ossicone (Pl. V, fig. 4). Celui-ci est plus ou moins régulièrement conique, parfois aplati latéralement, parfois presque prismatique et formant, comme sur l'Okapi du Muséum, une sorte de pyramide à base triangulaire, le sommet du triangle étant orienté latéralement. Sa surface extérieure est rendue poreuse par la présence des ouvertures, de calibre très variable, par lesquelles se terminent quelques-uns des canaux dont il est creusé. Son sommet est irrégulièrement arrondi et mamelonné (fig. 18 et Pl. V, fig. 1).

Chez l'adulte, dont l'ossicone est complètement fusionné avec le frontal (fig. 6, 15, 18), la plupart des canaux sont oblitérés et la surface est moins rugueuse. La pointe, enfin, se dénude; les frottements manifestement intenses qu'elle subit, suivis peut-être d'une réaction particulière du tissu osseux, et accompagnés vraisemblablement, en tout cas, de phénomènes de résorption au niveau de l'interruption du revêtement cutané, amènent la formation d'une calotte, d'aspect lisse, émaillé, très irrégulièrement arrondie, que nous avons déjà mentionnée et dont les bords surplombent quelque peu la partie sous-jacente de l'ossicone (fig. 18 et Pl. V, fig. 1). Cette partie terminale, ainsi différenciée, peut sembler indépendante du reste de la corne ou sur le point de le devenir et a, en effet, produit une impression de ce genre à quelques observateurs; elle peut, comme nous venons de le voir, surplomber l'ossicone comme une sorte de chapeau, et M. Ray Lankester, qui attribue à cette disposition une importance dont nous aurons à parler, en a donné des figures typiques (1). Cette apparence, du reste très variable et, à première vue, tout à fait particulière, n'est pas sans rappeler une disposition que peuvent offrir les très jeunes Girafes (fig. 19 et 21). Chez celles-ci, les ossicones restent

(1) E. Ray Lankester. On the existence of Rudimentary Antlers in the Okapi (*Proc. Zool. Society*, London, 1907, Text-fig. 49 et Pl. VI).

profondément enfoncés dans les téguments et leur pointe semble même surmontée par une sorte de callosité dermique dont parlent divers auteurs (1); mais cette pointe peut s'élargir, se « champignonner » (fig. 19 et 21) par suite de

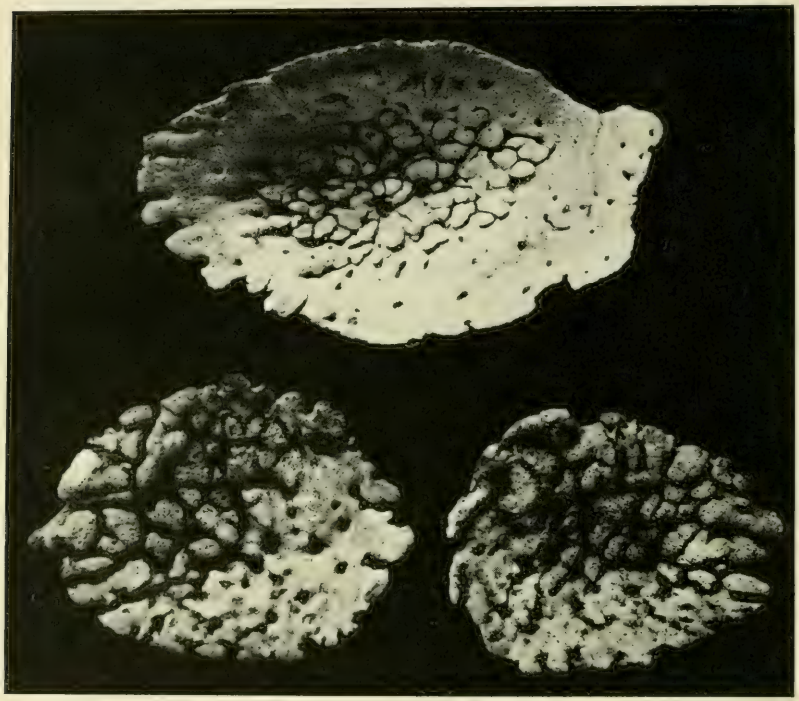


Fig. 20. — Base d'ossicones de Girafe (en haut) et d'Okapi (en bas). Gr. nat.

l'expansion latérale de trabécules osseux séparés de l'axe par des dépressions plus ou moins profondes. Les rugosités extérieures de l'ossicone tendant à s'effacer avec l'âge, ces dépressions se comblent peu à peu, mais l'élargissement de la pointe subsiste, atténuée, sur maints spécimens adultes ou même très âgés. Cette disposition ne semble pas exister chez les jeunes Okapis, dont les ossicones sont, au contraire, dépourvues du « champignonnage » terminal (fig. 19) qui, chez l'adulte, résulte de phénomènes spéciaux; mais l'on ne saurait s'em-

(1) G. Sandifort. Over de vorming en ontwikkeling der Horens van zogende Dieren... *Nieuwe Verhandelingen der 1. Klasse v. h. Koninkl. Nederlandsche Inst. van Vetenschappen*, II, 1829. Voy. aussi à ce sujet : Hinrich Nitsche. *Studien über Hirsche*. Heft I. Untersuchungen über mehrstangige Geweihe... II. Die Gehörne der Giraffe, p. 65. Leipzig, 1898.

pêcher d'établir un rapprochement entre ces particularités des ossicones de l'Okapi adulte et celles que présentent, parfois si nettement, les ossicones des Girafes.

Un caractère plus important, quant à la différenciation de

Fig. 21. — Ossicone de jeune Girafe. Gr. nat. Comparer à la fig. 19.

cette région, est celui qui, d'après divers auteurs (F. Major, E. Ray Lankester, J. Fraipont), résulterait de la présence, à la base de la partie terminale émaillée, de fissures transversales, parfois très profondes (E. Ray Lankester) (1). Sans entrer pour le moment dans plus de détails, disons que tous ces faits de différenciation ont été regardés comme tendant à isoler l'extré-

(1) E. Ray Lankester. On the existence of Rudimentary Antlers in the Okapi (*Proc. Zool. Soc.*, London, 1907, p. 126).

mité de l'ossicone et à permettre sa rupture et sa chute; l'on a cru voir s'établir ainsi une ébauche d'andouiller caduc faisant pressentir celui des Cerfs.

La différenciation en question nous semble beaucoup plus apparente que réelle; c'est là ce que nous pourrons examiner d'une manière positive après avoir étudié la structure histologique des ossicones de l'Okapi.

Vu en coupe, sous le microscope, cet ossicone présente une texture très voisine de celle des ossicones de Girafe, mais avec quelques caractères distinctifs. Ceux-ci portent principalement sur des faits d'ensemble; ils s'apprécient le mieux sur des coupes dont la minceur n'est pas excessive, et à de faibles grossissements, car dans l'un et l'autre cas les détails de texture restent fondamentalement voisins et même à peu près identiques.

Examinée comme nous venons de le dire (Pl. V, fig. 2 et Pl. VI, fig. 2), une coupe transversale pratiquée à deux centimètres de l'extrémité d'une corne d'Okapi (il s'agit d'un mâle parfaitement adulte), se présente comme formée d'un tissu osseux de structure assez banale, présenant des canaux de Havers, entourés de rangées concentriques d'ostéoplastes avec disposition de la matière osseuse en lamelles également concentriques. Les systèmes haversiens ainsi réalisés sont disposés sous une forme très compacte et sont en quelque sorte fondus les uns avec les autres; ceci peut déjà faire comprendre comment se produit l'aspect poli pris par l'extrémité de la corne. Celle-ci, formée d'un tissu homogène, dur, peut se polir parfaitement sous l'effet de frottements répétés, et il est facile de reproduire artificiellement, sur une section de cette corne, un polissage bien voisin de celui que présente naturellement son extrémité, sinon tout à fait identique. L'axe lui-même ne présente pas de différenciation en substance spongieuse comme cela existe dans la cheville frontale du Cerf aussi bien que dans son merrain et ses andouillers, et surtout dans la cheville osseuse des Cavicornes, même chez ceux où la texture de cette cheville est le moins lacunaire.

Entre les systèmes haversiens, des lamelles interstitielles forment des systèmes intermédiaires appartenant eux-mêmes au type de Havers; il peut en exister du type périostique à la

périphérie, mais celle-ci est en général, sur notre coupe, bordée des systèmes de Havers brusquement interrompus, semblant même parfois être comme corrodés, ce qui peut être dû à un accident de préparation. Les quelques lacunes présentées par les sections longitudinales ou transversales sont assimilables soit à des canaux de Havers de fort diamètre, soit à des canaux de Volkmann, ces derniers se trouvant ici, comme généralement, vers la périphérie. Les premiers se reconnaissent à leurs lamelles fondamentales disposées comme elles le seraient autour d'une cavité médullaire, tandis que les seconds présentent le caractère perforant usuel.

Il est à peine nécessaire de signaler que cette texture compacte est précédée, chez les jeunes, par une texture spongieuse, à très larges mailles; le tissu alors existant est si peu homogène qu'il est presque impossible d'en faire une coupe, par usure, sur une pièce desséchée, la section s'effritant avec une extrême facilité. La figure 20, qui représente, à titre comparatif, la base d'implantation de cornes d'Okapi et de Girafe, suffira à faire apprécier ce caractère, car la porosité que manifeste cette base se prolonge à l'intérieur de l'ossicone; la figure 19 montrera à quel point l'extérieur même manque de compacité. A cet état, les ossicones, tant chez l'Okapi que chez les Girafes, sont réunis au crâne par un tissu fibreux à gros éléments dont les prolongements, pénétrant d'une part entre les saillies de la bosse cranienne d'implantation, et, d'autre part, dans les profondes lacunes de l'ossicone, réunissent ce dernier au crâne avec la plus grande solidité; la figure 4 de la Planche V reproduit cette disposition. Le tissu fibreux, qui constitue un milieu propre par excellence à l'ossification, s'ossifie effectivement ici et disparaît chez l'adulte, sans laisser de trace appréciable ni à l'œil nu ni au microscope, aussi bien chez l'Okapi que chez les Girafes; la soudure entre le crâne et la corne devient alors si parfaite qu'il est impossible, comme nous l'avons vu, de délimiter la partie attribuable à la bosse frontale, ou fronto-pariétale, de celle qui appartient à l'ossicone, leur structure ne se différenciant pas et toute trace de suture ayant disparu (fig. 18).

Si nous comparons la texture des ossicones d'Okapi à celle des ossicones de Girafe, nous voyons que la différence peut

se traduire en disant que, fondamentalement identique dans les deux cas, cette texture est plus compacte dans le premier. Chez les Girafes en effet, même sur des sujets très âgés, l'ossicone conserve une apparence extérieure moins unie et les coupes mettent en évidence une homogénéité interne un peu moins grande. Rappelons, en passant, que les sinus craniens, beaucoup moins étendus chez l'Okapi que chez les Girafes, pénètrent jusque dans la base des cornes de celles-ci, où leur extension représente approximativement celle du cône fronto-pariétal (fig. 8), tandis qu'une telle pénétration n'a probablement jamais lieu chez l'Okapi. La surface est donc plus lisse et les lacunes moins nombreuses chez ce dernier; en outre, les systèmes de Havers y paraissent plus fondus les uns avec les autres, tandis qu'ils restent plus individualisés chez les Girafes (Pl. VI, fig. 2, 3 et 3 *bis*).

Mais la différence est toujours grande si l'on compare ces structures à celles que présentent la cheville osseuse des Cavicornes ou les bois et même la cheville frontale (pivot ou pédicule) des Caducicornes. Dans chacun de ces derniers cas, une structure aréolaire, plus ou moins développée, à mailles plus ou moins larges, occupe toujours l'axe de l'appendice. Même chez les Caducicornes à bois très compact, la cheville frontale présente ce tissu aréolaire central, qui se prolonge jusque dans les ramifications des bois et ne tend à disparaître que dans certaines exostoses accidentelles pouvant substituer une ramure anormale, plus ou moins irrégulière et parfois même persistante, à la ramure normale caduque.

La texture que nous venons de décrire pour l'Okapi se prolonge sans modifications appréciables jusqu'à sa pointe sur le spécimen que nous avons étudié à ce point de vue (Pl. V, fig, 1, coupe longitudinale).

Si nous admettons, à la suite de Ch. Robin et Herrmann (1), que la caducité des bois est liée à la vascularité et se produit par atrophie et mortification des vaisseaux, nous ne pouvons nous empêcher de remarquer, dès à présent, que rien ici, ni d'ori-

(1) Ch. Robin et Hermann. Mémoire sur la génération et la régénération de l'os des cornes caduques et persistantes des Ruminants (*Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, 1882).

gine interne ni d'origine périphérique, ne semble préparer un phénomène de caducité. Nous pouvons maintenant examiner en détail cette importante question.

Extérieurement, comme nous venons de le voir et comme le prouvent nos figures, il n'y a rien de vraiment particulier dans le « champignonnage » de l'extrémité des ossicones d'Okapi ; si accentué qu'il soit, il ne l'est pas plus que cela ne peut avoir lieu, dans certains cas et à certains stades du développement, chez les Girafes. Par contre, les caractères présentés par la surface d'usure terminale semblent spéciaux à l'Okapi. Il serait d'ailleurs permis d'ajouter que de tels caractères ne pourraient ne pas exister, par suite de la dénudation partielle de la corne, et qu'il n'y a peut-être pas lieu d'envisager à leur sujet autre chose qu'un phénomène banal, sans relation, même lointaine, avec celui de caducité.

Dès l'instant où, contrairement à ce qui se passe chez les Girafes, l'extrémité des ossicones se dénude régulièrement, il est possible qu'une réaction ait lieu de la part de l'os vivant et intervienne dans la régularisation de l'usure, mais, conjointement ou non, avec un processus de cette nature, il se produit ici, en raison des frottements répétés dont la trace est évidente, un phénomène surtout mécanique, rappelant celui qui régularise l'usure des dents transformées en défenses. Ainsi que nous l'avons dit, le tissu de l'ossicone est assez dur et assez compact pour qu'une section polie prenne un aspect identique à celui de la partie émaillée, abstraction faite de la patine acquise par celle-ci. Rappelons au sujet de l'usure subie par les ossicones de l'Okapi, que cet animal, moins encore que la Girafe (Voy. ci-dessus, p. 6), ne doit se servir de ses sabots comme moyens d'attaque ou de défense. Attaques ou défenses sont vraisemblablement limitées ici aux luttes qui doivent se produire à l'époque du rut et dont les cornes paraissent être les armes principales sinon même les seules ; si réduites qu'elles soient, la puissance d'encolure de l'Okapi doit les rendre assez efficaces.

Des fissures transversales, s'établissant sous la région terminale, permettraient de croire à une caducité, dont le mode de production serait alors très profondément différent de ce qui a lieu chez les Cervidés, où la séparation de la partie caduque

ne se produit pas par fissures et ne s'accompagne même pas de phénomènes de ce genre, de telle sorte que toute relation entre ces deux processus de chute, dont l'un est au moins fort douteux, nous échappe pour le moment.

L'existence même de semblables fissures ne semble d'ailleurs pas établie d'une manière certaine. Celles qui sont mentionnées dans les travaux précédents le sont, semble-t-il, d'après l'extérieur seul. La coupe longitudinale de l'extrémité d'un ossicone, figurée dans le travail de M. Ray Lankester (1) et dans la Monographie de M. Fraipont (2) d'après un document de M. Forsyth Major, en montre il est vrai de très profondes, et les figures 52 et 53 du Mémoire de M. Ray Lankester en montrent aussi, mais ces dernières sont tout extérieures et l'auteur, qui rapproche les unes des autres les fissures représentées dans ces deux cas, n'a pas réussi, par section des cornes d'un spécimen appartenant au Royal Scotish Museum, à les voir s'enfoncer dans l'ossicone ; il les considère, *in fine*, comme n'étant réellement pas très profondes (3). Cette restriction est importante et le rôle possible de ces fissures s'en trouve singulièrement diminué. M. Ray Lankester considère cependant certaines dispositions canaliculaires profondes comme résultant d'une activité résorbatrice originaire du revêtement cutané superficiel ; ces dispositions doivent être celles que représentent ses figures 52 et 53. Nous n'avons pas pu les retrouver sur la pièce que nous avons coupée. La section pratiquée à l'extrémité de la corne droite du squelette d'Okapi du Muséum ne nous montre en effet aucune trace de fissure transversale profonde, mais de simples corosions externes (Pl. V, fig. 1) ; les seuls canalicules que l'on y observe sont longitudinaux et encore mieux orientés, peut-être, dans ce sens longitudinal, que cela n'a lieu dans l'ossicone des Girafes. La pointe de cette corne porte une dépression semblable à celle que mentionne et figure M. Ray Lankester (voir sa planche VI), et le champignonnage de l'extrémité y est fort net.

Macroscopiquement même, les traces de caducité sont plus

(1) E. Ray Lankester. On the Existence of Rudimentary Antlers in the Okapi (*Proc. Zool. Society*, London, 1901, text-fig. 49).

(2) *Loc. cit.* Pl. VIII, fig. 5.

(3) *Loc. cit.*, p. 130, note (" It is seen that the grooves or fissures visible on the surface do not extend very deeply... ").

que douteuses sur notre spécimen, elles sont absolument nulles, bien que l'aspect extérieur (champignonnage, dépression terminale) soit justement celui qui ait prêté à l'admission d'une chute prochaine, laquelle, ici, aurait en outre été précédée de la chute préalable d'au moins un segment. Rappelons, en effet, que, suivant l'hypothèse ici examinée, le processus de caducité se dessinerait d'avance, chez l'Okapi, pour plusieurs segments terminaux, deux et même trois plans transversaux de rupture se succédant les uns au-dessus des autres avant même qu'il n'y ait eu séparation du premier segment (1) ; ces processus répétés aboutiraient ainsi, non à l'accroissement progressif avec l'âge qui caractérise les bois des Caducicornes, mais à un raccourcissement de plus en plus accentué. La partie terminale, émaillée, se terminant généralement par une dépression, celle-ci, enfin, résulterait de la chute d'un segment précédent (2). Chez les Cerfs en effet, la chute du bois laisse sur la cheville frontale ou « pivot » une dépression assez régulièrement concave, que remplit tout d'abord la substance préosseuse de Robin et Herrmann, ébauche première du bois futur, et c'est une sorte de débordement annulaire, en bourrelet, de cette substance préosseuse autour de la concavité en question, qui provoque la formation de la « meule » et de ses « pierrures » ou « perlures ». Qu'il puisse y avoir chez l'Okapi rupture mécanique et chute de la partie terminale de l'ossicone, paraît chose évidente, de semblables accidents se produisant fréquemment, non seulement chez les Caducicornes, mais encore chez les Cavicornes. Mais aucun détail précis de structure macroscopique ou microscopique ne semble militer en faveur de la préparation de cette chute par une activité résorbatrice. C'est là ce que montre surtout la comparaison avec les phénomènes de caducité présentés par les Cerfs.

En définitive, l'hypothèse d'après laquelle l'extrémité des cornillons ou ossicones de l'Okapi présenterait une tendance à la caducité est basée sur la forme capsulaire de sa pointe et la présence de sutures successives séparant celle-ci en plusieurs

(1) E. Ray Lankester. On the Existence of Rudimentary Antlers (*Proc. Zool. Society*, London, 1901, p. 130).

(2) E. Ray Lankester. *Loc. cit.*, p. 132.

segments plus ou moins susceptibles de se détacher, les uns après les autres, de la partie principale. Cette hypothèse, accompagnée d'ailleurs d'importantes restrictions, est surtout basée sur un dessin original de M. Forsyth Major, reproduit par MM. Ray Lankester et Fraipont. Mais la texture ainsi figurée doit être tout à fait exceptionnelle, car elle n'a été revue dans aucun autre cas. Il resterait même à savoir quels sont ses caractères histologiques et quelle est son extension exacte dans la pièce où elle a été observée. Les figures originales de M. Ray Lankester (1) sont fort différentes de la figure précitée. Au lieu des deux fissures larges et profondes, qui se superposent d'une manière presque concentrique sur la partie droite de celle-ci, et au lieu de la différenciation accentuée qu'offre si nettement son segment terminal, les figures 52 et 53 de M. Ray Lankester ne présentent qu'une zone de lacunes irrégulièrement distribuées et les fissures se réduisent à quelques excavations superficielles; ces derniers accidents de structure sont surtout extérieurs.

Nous n'avons pu faire de coupe microscopique que sur un seul ossicone d'Okapi, mais il présente extérieurement les caractères considérés comme les plus typiques quant à la question de caducité, et ne montre, malgré cela, aucune différenciation permettant de croire qu'il a subi d'autre action que celles d'accidents mécaniques et de phénomènes périostiques, tout extérieurs, dus à la mortification du tégument de l'ossicone. Ces derniers ont été, ici, purement locaux et superficiels. La structure interne est, sous réserve des différences ci-dessus décrites, celle que présente la même région dans une corne de Girafe, et aucune trace de processus nécrotique pénétrant ne s'y observe. S'il se fait, en pareil cas, une rupture de l'extrémité, ce qui ne semble du reste avoir jamais été observé, elle doit être purement accidentelle, et il serait difficile de parler ici d'une ressemblance, même par une convergence si lointaine qu'elle soit, avec le processus qui détermine la caducité des bois de Cerf.

Quant à la dépression ou concavité terminale, de l'ossicone, peut-elle présenter un rapport d'homologie avec celle qui s'observe, après la chute des bois, à l'extrémité du pivot des Caducicornes? Nous ne le pensons pas. La ressemblance entre les deux

(1) On the Existence of Rudimentary Antlers..., fig. 52 et 53.

cas est extrêmement vague, et les parties sur lesquelles s'observe cette concavité ne semblent même pas être homologues dans l'un et l'autre cas, le pivot correspondant probablement à la bosse frontale (Stirnzapfen), et l'ossicone à la cheville osseuse (Hornzapfen) ou à la tige (Stange) (Voy. ci-dessus, p. 50). Les deux parties ne semblent donc pas morphologiquement comparables.

La comparaison des ossicones de l'Okapi à ceux des Girafes, au point de vue de l'anatomie microscopique, nous fournit donc, tout d'abord, malgré la ressemblance de structure, un résultat différentiel appréciable ; elle nous fournit en outre un résultat plus intéressant peut-être quant aux considérations sur lesquelles peut être basé un rapprochement entre une partie de l'ossicone de l'Okapi et l'andouiller des Caducicornes. Nos données, restreintes il est vrai, permettent de faire les plus grandes réserves quant à ce rapprochement.

Nous avons enfin tenu à comparer les structures présentées par l'Okapi et les Girafes à celles de quelques Mammifères fossiles, de position zoologique plus ou moins indécise, et, notamment, à ce Giratidé primitif que l'on est d'accord pour rapprocher de l'Okapi : le *Paleotragus*. Ainsi que nous le disions au début de ce Mémoire, nos comparaisons ont été singulièrement facilitées par l'obligeance de M. le Professeur Boule et de son Assistant, M. Thévenin. Nous nous bornerons ici à exposer le peu que nous pouvons dire, dès à présent, quant aux cornes du *Paleotragus*.

Remarquons tout d'abord que leur position est différente de celle qui est offerte par l'Okapi (Voy. ci-dessus, fig. 5 et 6). Un schéma fort intéressant, indiquant les positions les plus typiques des cornes frontales de divers Ruminants actuels, a été donné par MM. Ray Lankester et Ridewood (1) ; il permet d'apprécier d'un simple coup d'œil les variations que peuvent subir ces positions. Celles de l'Okapi et du *Paleotragus*, si elles y étaient figurées, occuperaient presque les positions extrêmes, en avant (au-dessus de l'orbite) pour le dernier, et en arrière, à la limite

(1) E. Ray Lankester. The origin of the Lateral Horns of the Giraffe... *Proceed. Zool. Soc. London*, 1907, p. 100).

du frontal, pour le premier. Les Girafes offriraient, comme nous l'avons vu, un terme plus extrême encore, par suite de la position d'abord pariétale, puis fronto-pariétale de leurs cornes. En outre de ces différences de position, il en existe d'également considérables quant à la forme et aux dimensions; les figures ci-dessus nous dispensent d'y insister.

La structure microscopique nous semble également différente. De premières coupes histologiques, faites sur un spécimen douteux de *Paleotragus*, nous ayant fourni un résultat discutable, M. Boule a bien voulu nous autoriser à en pratiquer sur l'extrémité de l'une des cornes du type de l'espèce; la corne n'était pas entière et cette extrémité n'en représente pas la partie terminale (Voy. fig. 16, corne droite). Nous reproduisons l'une de ces coupes sur nos Planches V, fig. 3, et VI, fig. 1. L'état de fossilisation ne permet malheureusement pas une comparaison aussi nette, tant s'en faut, que lorsqu'il s'agit de spécimens actuels auxquels se peuvent appliquer des méthodes de préparation convergentes. Nous avons cherché à pallier à ce défaut en ayant recours à divers procédés d'examen, notamment à la lumière polarisée aussi bien qu'à la lumière naturelle, et à la loupe binoculaire, sur sections polies, aussi bien qu'au microscope.

Nous pouvons ainsi relever, sur le *Paleotragus*, une différenciation structurale entre le centre et la périphérie, différenciation que ne présentent ni les Girafes ni l'Okapi, et rappelant par contre, mais d'assez loin, la cheville frontale ou le bois des Caducicornes. Chez les Cavicornes, même chez ceux dont les chevilles osseuses sont particulièrement compactes, nous avons toujours observé une structure plus trabéculaire au centre, en ayant soin d'examiner une région de cette cheville comparable à celle sur laquelle portait notre comparaison, car l'extrémité en est toujours plus trabéculaire encore, spongieuse même, tandis que la base est formée d'un tissu plus serré à la périphérie, dont la texture est celle de la table externe du frontal alors que la partie axiale se ressent plus ou moins de la présence du diploé.

Dans le *Paleotragus*, la partie axiale présente des lacunes beaucoup trop grandes pour qu'il puisse leur être donné le nom de canaux de Havers, si assimilables qu'elles soient peut-être à de tels canaux en raison de la disposition des lamelles osseuses

qui les entourent ; au contraire, la périphérie n'en présente que de plus petites, dont la structure est difficile à résoudre sur la pièce dont nous disposons, par suite d'un état de conservation assez précaire. Pour mettre en évidence cette différenciation de la partie axiale et de la partie périphérique, nous reproduisons (Pl. V, fig. 3), une coupe transversale de la corne du *Paleotragus*, sous un grossissement tel (5 diam. 1/2) que les systèmes lacunaires centraux soient bien visibles et que les systèmes haversiens périphériques se laissent à peine pressentir. Nous représentons sous le même grossissement (Pl. V, fig. 2) la section transversale d'une moitié de corne d'Okapi ; rien n'y rappelle cette différenciation. Nous représentons enfin, avec la même amplification, des fragments de corne de Girafe (Pl. V, fig. 5 et 6), et la comparaison de toutes ces figures met en évidence des différences que l'on ne saurait méconnaître.

Un grossissement plus fort (Pl. VI, fig. 1 ; 36 diamètres) permet de voir les détails fondamentaux de la structure présentée par le *Paleotragus*, structure dont les différences avec celles qui existent dans les cornes de Girafes et d'Okapi (même Pl., fig. 2, 3 et 3 *bis*) sont faciles à apprécier.

Nous ne voyons pas à quoi pourrait être strictement assimilée, dans la nature actuelle, la structure des cornes du *Paleotragus*. Les coupes que nous en avons étudiées sont différentes de celles que nous ont fournies non seulement la Girafe et l'Okapi, mais le Cerf, le Chevreuil, le Renne, le Daim, c'est-à-dire des Caducicornes dont le bois présente divers degrés de compacité. Nous avons cependant eu soin d'examiner des parties aussi comparables que possible. C'est du côté de la cheville frontale, de la dague ou de la perche des Cervicornes qu'un rapprochement semble le moins impossible, et peut-être pourrait-on considérer la structure présentée par le *Paleotragus* comme intermédiaire à celle des Girafidés et des Cervidés.

ARTICULATION CERVICO-DORSALE

La colonne vertébrale de l'Okapi rappelle de très près, sauf l'allongement des vertèbres cervicales, celle des Girafes, mais

l'attention a été attirée par M. Ray Lankester (1) sur des particularités fort intéressantes que présente le passage de la région cervicale à la région dorsale. Ayant étudié un squelette d'Okapi rapporté par M. Powell Cotton, l'éminent directeur de la section d'Histoire naturelle du British Museum a découvert, entre la septième cervicale et la première dorsale, un mode d'articulation nouveau, qu'il n'a pas exactement retrouvé sur un autre squelette appartenant à l'Hon. Walter de Rothschild. Le premier de ces squelettes était celui d'un animal pleinement développé ; le second était celui d'un très jeune sujet. M. Ray Lankester s'est demandé si les différences présentées par ces deux spécimens sont le fait d'immaturité, d'anomalies, ou s'ils représentent des caractères de races.

L'étude du squelette d'Okapi mâle adulte, figurant dans les galeries d'Anatomie comparée du Muséum de Paris, nous a révélé des détails identiques à ceux que M. Ray Lankester a vus sur le spécimen de M. Powell Cotton (2) et que nous allons décrire. L'hypothèse d'une anomalie doit donc être écartée et, seules, des études portant sur un certain nombre de sujets montreront si les caractères du spécimen appartenant à l'Hon. Walter de Rothschild tiennent à l'âge ou à une variation d'ordre sub-spécifique ; nous pensons, d'après nos recherches comparatives, que l'immaturité seule intervient ici.

Chez les Mammifères en général, la distinction entre les régions cervicale et dorsale est très nette quant aux facettes articulaires des vertèbres, mais un passage graduel s'observe entre le mode d'articulation cervical et le mode dorsal. La première dorsale présente même des caractères véritablement cervicaux ; chez le Cheval, par exemple, la tête, la cavité cotyloïde, la largeur du corps, sont à peu près les mêmes pour cette vertèbre que pour la septième cervicale ; ses apophyses articulaires antérieures, correspondant aux apophyses postérieures de cette dernière, sont encore du type cervical, mais son articulation avec la vertèbre suivante se fait par des apo-

(1) E. Ray Lankester. On some points in the structure of the Cervical vertebræ of the Okapi and the Giraffe (*Proc. Zool. Soc. London*, 7 avril 1908, p. 320-334 ; fig. 60-71).

(2) M. de Rothschild et H. Neuville. Remarques sur l'Okapi (*C. R. des séances de l'Acad. des Sc. de Paris*, 26 octobre 1909).

physes plus étroites et plus rapprochées, de telle sorte que la transition opérée sur cette vertèbre, quant au mode d'articulation intervertébral, est assez brusque.

Chez les Girafidés, ainsi que nous allons le voir, cette transition se fait d'une manière particulière, ce qui ne saurait surprendre en raison de la modification subie par la région cervicale. Cependant les adaptations actuelles n'interviennent

Fig. 22. — Septième vertèbre cervicale d'Okapi, vue par sa face postéro-inférieure et montrant les deux paires de zygapophyses. 5/6 gr. nat.

peut-être pas seules à cet égard, puisque l'Okapi, dont le cou n'est pas très allongé et n'a pas à supporter un poids très considérable, ni à contribuer à un déploiement de force particulier (les cornes étant ici peu développées), présente une disposition qui, bien que très différente de celle des Girafes peut, semble-t-il, lui être rattachée.

Chez l'Okapi, en effet, la septième cervicale présente, outre les facettes articulaires normales des postzygapophyses, une paire de facettes supplémentaires situées de part et d'autre de la ligne médiane, juste au-dessus du canal vertébral et qui, vues en arrière, forment avec les facettes articulaires normales un W

très ouvert et parfaitement dessiné (fig. 22). Ces dernières restent de beaucoup les plus développées ainsi que le montreront la figure et les mensurations ci-jointes :

Dimensions des facettes articulaires postérieures de la septième cervicale :

	Articulation latérale.		Articulation médiane.	
	Facette droite.	Facette gauche.	Facette droite.	Facette gauche.
Longueur.....	26	27	17	16
Largeur.....	23	25	15	13

La première dorsale (fig. 23) présente des dispositions correspondant exactement aux précédentes ; ses prézygapophyses

Fig. 23. — Première vertèbre dorsale d'Okapi, vue de trois quarts. — 1, apophyse épineuse ; 2, facette articulaire de la prézygapophyse droite ; 3, prézygapophyse gauche ; 4, postzygapophyse gauche ; 5, zygapophyse supplémentaire gauche ; 6, canal vertébral ; 7, 7, diapophyses ; 8, face antérieure condylienne du corps de la vertèbre ; 9, première côte gauche (comparer à la figure 22).

s'adaptent étroitement aux postzygapophyses de la septième cervicale. Au lieu de la paire unique habituelle d'apophyses

articulaires antérieures, elle en présente deux ; l'une, correspondant aux apophyses articulaires postéro-latérales de la septième cervicale, est disposée, suivant la règle, d'après le type cervical ; l'autre, médiane, se trouve de part et d'autre de la saillie antérieure de l'arc vertébral, juste à la base de l'apophyse épineuse. Ces facettes ne sont pas confluentes ; elles restent nettement isolées et les médianes sont séparées par le sommet de la partie antérieure de l'arc neural ; elles représentent une articulation du type dorsal, lequel ne commence généralement à apparaître qu'entre la première et la seconde vertèbre du dos.

Le mode d'articulation cervical coexiste donc ici avec le mode dorsal, et le système d'articulation double ainsi réalisé entre la région vertébrale et la région dorsale ne se retrouve pas sur d'autres vertèbres.

Chez la Girafe, M. Ray Lankester a signalé, non plus entre la septième cervicale et la première dorsale, mais entre la première et la seconde dorsale, quelques caractères rappelant cette articulation double. Il a observé, sur la face postérieure de la première, une surface articulaire paraissant présenter les deux facettes que nous venons de décrire, lesquelles, ici, ne sont plus séparées, mais se réunissent et se confondent l'une avec l'autre ; la face antérieure de la seconde dorsale présente une disposition correspondante.

Comme le montreront nos figures (fig. 24 A et B), il existe, en effet, à la face postérieure de la première dorsale de la Girafe un rappel de la disposition offerte par la septième cervicale de l'Okapi. Les différences sont cependant assez accentuées pour qu'une identification complète soit impossible ; le W (voy. ci-dessus, p. 67) est beaucoup moins net chez la Girafe ; pour continuer à employer ce terme de comparaison, nous dirons que les branches externes du W sont surbaissées, par suite de la réduction des surfaces articulaires à caractère cervical, tandis que les branches médianes sont surélevées, par suite de l'extension prise, dès cette vertèbre, par l'articulation du type dorsal qui subsiste seule entre la seconde et la troisième vertèbre de cette série, aussi bien qu'entre les suivantes.

En fait, comme le remarque M. Ray Lankester, la première

dorsale de la Girafe appartient, à ce point de vue, à la série cervicale.

Ces particularités peuvent se résumer en disant que la

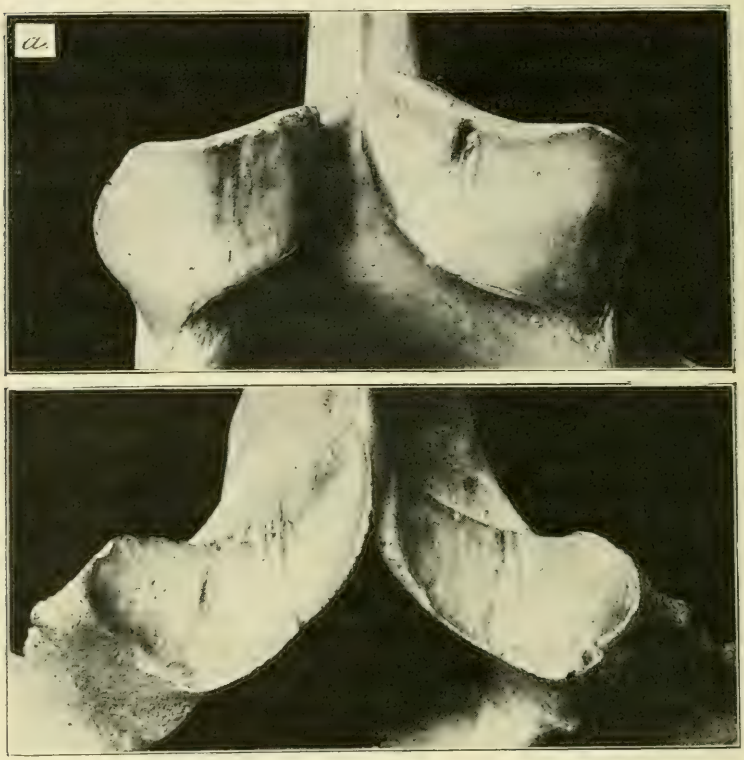


Fig. 24. — Postzygapophyse de la première vertèbre dorsale (*a*) et prézygapophyse de la seconde, chez une Girafe. Gr. nat.

septième cervicale de l'Okapi commence à se « dorsaliser », tandis que les deux premières dorsales de la Girafe sont « cervicalisées » ; elles ne semblent pas pouvoir être rapprochées de celles qui résultent de la présence, sur les zygapophyses des dernières dorsales ou des lombaires, de facettes articulaires accessoires.

Chez la Girafe, nous nous trouvons ainsi en face d'une adaptation dont la raison d'être semble évidente : l'importance de la région cervicale y est telle qu'elle entraîne une sorte d'extension de celle-ci jusque sur la région dorsale. Par contre, chez l'Okapi, le cou est réduit en longueur et n'a plus besoin,

comme chez les Girafes, d'empiéter sur la région dorsale. Remarquons cependant que l'Okapi possède une tête assez

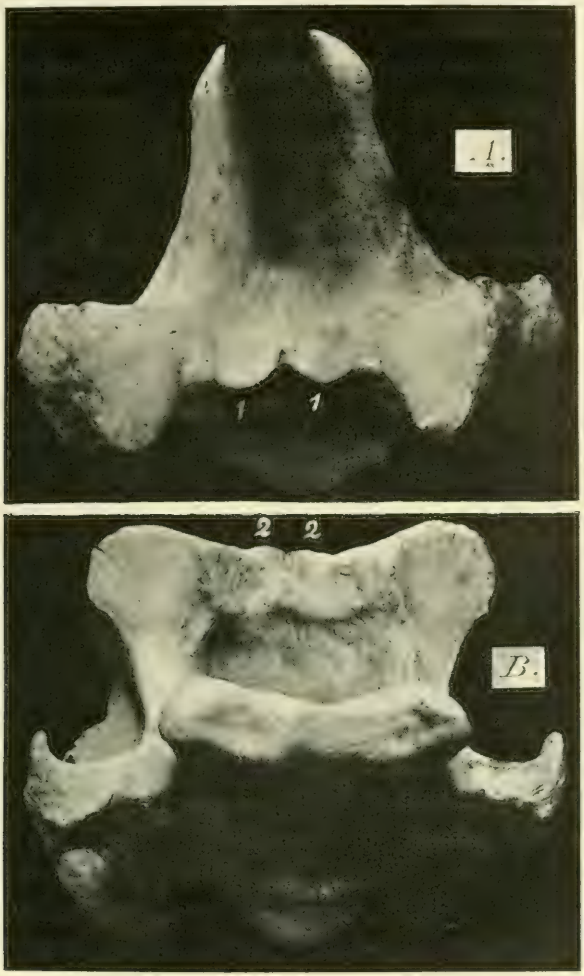


Fig. 25. — Première dorsale (*A*) et septième cervicale (*B*) d'un *Oryx algazel* Oken Gr. nat. — 1, 1, prézygapophyses supplémentaires de la première dorsale; 2, 2, facettes articulaires supplémentaires postérieures de la septième cervicale.

puissante, bien que peu armée quant aux cornes, et une très forte encolure; si l'on veut bien examiner sa silhouette (Pl. I et II) il sera facile de voir que l'avant-main l'emporte sur l'arrière-main; ses épaules sont remarquablement puissantes et l'articulation supplémentaire, découverte par M. Ray Lankester

et qui fait en quelque sorte empiéter le dos sur le cou, semble répondre à cette disposition. Conjointement ou non avec la phylogénie, des faits adaptatifs interviennent ici et les données suivantes contribueront à le démontrer.

Il nous a paru intéressant de comparer les dispositions anatomiques dont nous venons de parler à celles que pourrait présenter un genre d'Antilope qui nous semble quelque peu comparable à l'Okapi, quant à la disposition des épaules et du cou ; nous voulons parler du genre *Oryx* (1).

Rappelons que chez les *Oryx*, comme chez l'Okapi et plus encore peut-être, l'avant du corps l'emporte sur l'arrière ; la nuque et le cou sont d'une importance tout à fait exceptionnelle chez ces Antilopes qui, pourvues de cornes droites ou légèrement incurvées, effilées, dont la longueur peut atteindre 1^{m},20 environ, ont l'habitude de hausser la nuque de manière à porter haut et à garder verticales ces longues cornes, semblables à des épées, et dont la puissance peut être redoutable ; abstraction faite des cornes, ces particularités, auxquelles correspondent des dispositions anatomiques spéciales, ne sont pas sans rappeler un peu l'Okapi.

Notre comparaison, en tout cas, n'a pas été vaine car nous avons retrouvé, dans ce genre *Oryx*, et d'une manière rigoureusement identique, la double articulation de l'Okapi. Chez ces Antilopes une articulation médiane, du type dorsal, se dessine entre l'axis et la troisième cervicale, puis se développe graduellement et atteint, sur la septième cervicale, les caractères qu'elle présente chez l'Okapi (fig. 25). Elle est sujette à de légères variations, c'est ainsi qu'elle peut être un peu moins plane, mais l'identité subsiste et, comme il serait permis de le présumer, ce caractère semble plus accentué sur les sujets pleinement adultes que sur les jeunes.

Il n'est d'ailleurs pas impossible de retrouver, en dehors

(1) Rappelons que dans l'un et l'autre cas il existe une ressemblance, d'ailleurs très lointaine, avec l'âne. Les traditions indigènes sont formelles à cet égard. L'Okapi fut d'abord signalé à Sir Harry Johnston comme un âne, et son nom même, dans le langage wambobe, est, d'après M. Fraipont, synonyme de baudet ou âne. D'autre part, les Abyssins considèrent l'Oryx (*O. beisa* Rüpp.) comme le produit de croisement de l'âne avec une Antilope ; dans ce dernier cas, il convient de faire remarquer que la couleur de la robe accentue une certaine ressemblance avec l'âne.

de la famille des Giratidés, des dispositions rappelant étroitement celles qui nous occupent. C'est ainsi que nous avons observé sur un Cerf d'Algérie (*Cervus elaphus* L. sub.-sp. *barbarus* Ben., Collections du Laboratoire d'Anatomie du Muséum de Paris, n° 1885-27) un très léger rebroussement des facettes articulaires antérieures de la première dorsale, du côté interne ou médian, disposition qui permettrait peut-être de pressentir celle qu'offre l'articulation de la première et de la seconde dorsale des Girafes.

La double articulation nous semble même s'ébaucher assez fréquemment chez les Cervidés ; certains sujets appartenant aux collections d'Anatomie comparée du Muséum de Paris nous ont, tout au moins, présenté une légère tendance à l'établissement d'une double articulation cervico-dorsale, notamment par suite de saillie médiane à la face antérieure de la première dorsale, disposition ne retentissant que très peu sur la septième cervicale. Tel est le cas pour un Cerf élaphe (*Cervus elaphus* L., A. 7981), un Cerf des Philippines (*Cervus philippinus* H. Smith, 1856-31), une Biche indéterminée, etc. ; d'autres, au contraire, ne présentent rien de semblable, telle une Biche de David (*Elaphurus davidianus* A. Milne-Edw., A. 8008). Mais ce sont surtout les Antilopes qui présentent à ce point de vue une convergence avec les Girafidés et surtout avec l'Okapi. Chez un Cob du Sénégal (*Cobus unctuosus* Laurill., A. 8003) nous avons trouvé entre la première dorsale et la septième cervicale une disposition presque identique à celle de l'Okapi ; les facettes articulaires sont ici très peu marquées, douteuses même quant au caractère précis de facettes articulaires, mais la double saillie médiane, en apophyses, est très nette sur la première dorsale. Un Élan du Cap (*Taurotragus oryx* Pallas, A. 8001) nous à présenté une tendance voisine, mais un peu moins accusée. Rien, par contre, ne nous a paru rappeler cette tendance chez l'*Antilocapra americana* Ord., intéressante comme terme de transition, ni chez l'Hippopotame ou les Rhinoceros, dont la tête et le cou sont cependant si puissants, tandis que l'encolure du Cob et de l'Antilope-Élan n'est pas particulièrement forte ; rien de semblable, non plus, ne s'observe chez l'Élan du Nord (*Alces machlis* Ogilby) dont la

ressemblance avec la Girafe a été signalée par Rütimeyer (1).

Bornons-nous, d'autre part, à dire que le Nilgaut (*Boselaphus tragocamelus* Pallas), que l'on a voulu récemment rapprocher des Giratidés, ne présente rien qui, de près ou de loin, puisse rappeler ce qui se passe à ce point de vue chez les Giratidés et chez d'autres Antilopes.

Il resterait à connaître la part de l'adaption dans cette convergence qui s'observe surtout entre certaines Antilopes et l'Okapi et non dans d'autres cas semblant assez comparables.

EXTRÉMITÉS

Les membres de l'Okapi, abstraction faite de leurs proportions, sont à peu de chose près identiques à ceux des Girafes, mais les phalanges sont très différentes dans les deux cas et ce sont leurs caractères différentiels que nous nous proposons de décrire. Allant du plus connu vers ce qui l'est moins, nous parlerons d'abord des phalanges des Girafes, et ferons ensuite ressortir les différences qu'elles présentent avec celles de l'Okapi (2).

Les deux doigts de chaque membre se composent, chez les Girafes et l'Okapi comme chez tous les Ruminants, de trois phalanges, de grands sésamoïdes, placés en arrière de l'articulation métacarpo-phalangienne et de petits sésamoïdes en rapport avec les deux dernières phalanges et formant en quelque sorte le talon des sabots. Chacune de ces parties est un peu plus forte au membre antérieur, comme le montreront les mensurations suivantes (p. 76) ; pour le reste, elles peuvent être considérées comme semblables aux quatre membres.

Nous avons réuni, en un certain nombre de tableaux, les mensurations de phalanges de Girafes, d'Okapi, et de quelques autres Ruminants choisis comme termes de comparaison. Ainsi que nous l'avons déjà fait pour rendre plus facilement appréciables les conclusions à tirer de toutes nos mensurations,

(1) Rütimeyer. Beiträge zur einer naturlichen Geschichte der Hirsche. I. *Abhandlungen der schweizerischen paleontologischen Gesellschaft*, VIII, 1881. — Id., II, id., 1883.

(2) Voy. M. de Rothschild et H. Neuville. Remarques sur l'Okapi (*C. R. des séances de l'Acad. des Sc. de Paris*, 26 octobre 1909).

nous avons traduit les dimensions phalangiennes en Indices établis d'après la même formule que précédemment, c'est-à dire en divisant la plus petite dimension, multipliée par 1000, par la plus grande. Dans le cas actuel, $I = \frac{\text{largeur} \times 1000}{\text{longueur}}$. Pour la troisième phalange, nous avons remplacé la largeur par la hauteur, qui représente une donnée plus variable et plus importante pour l'appréciation des proportions générales, surtout quand on la compare à la longueur. Plus une phalange est massive et plus son Indice, établi comme nous venons de le dire, est élevé.

D'une manière générale les phalanges des Girafes sont larges et très puissantes, plus encore que chez les Bœufs et cela surtout à l'état pleinement adulte, car, chez les jeunes, elles sont un peu moins massives.

Chez les Girafes (fig. 26), les faces antérieures des deux premières phalanges sont à peu près plates et à peu près aussi larges en haut qu'en bas. L'aplatissement médian habituel se retrouve ici. Les faces médianes mitoyennes sont plates sur les deux tiers antérieurs environ et très élargies par en haut. Les faces externes, au lieu d'être convexes comme chez le Bœuf, tendraient plutôt à devenir concaves dans leur partie supérieure et ne s'arrondissent que dans leur partie médiane-inférieure, c'est-à-dire vers la limite inférieure de la diaphyse (il n'y a ici qu'une seule épiphyse, qui est l'inférieure). Les faces postérieures présentent une déclivité résultant de ce que l'extrémité supérieure de la phalange subit en apparence un aplatissement latéral, tandis que l'extrémité inférieure, beaucoup plus grêle, paraît au contraire aplatie d'avant en arrière ; leurs tubercules supérieurs, en rapport avec l'articulation métacarpo-phalangienne et les grands sésamoïdes, sont très forts, très allongés, séparés par une échancrure plus profonde que cela n'a généralement lieu chez les Ruminants, au membre antérieur surtout. Les surfaces articulaires sont disposées suivant le type habituel des Bisulques.

La seconde phalange des Girafes est très courte, très large, très ramassée en un mot, plus même que chez les Bœufs ; l'étranglement médian y est aussi moins net que chez ceux-ci. La face

	PREMIERE PHALANGE.			SECONDE PHALANGE.			TROISIÈME PHALANGE.		
	Longueur.	Largeur maxima.	Indice.	Longueur.	Largeur maxima.	Indice.	Longueur.	Largeur maxima.	Indice.
Okapi ♂ (Collection M. de R.).									
Membre antérieur :									
Droit... 3e doigt.	0,078	0,0255	**326**	0,041	0,024	**585**	0,0575	0,030	**521**
Droit... 4e doigt.	0,080	0,0255	**318**	0,0435	0,0255	**586**	0,060	0,030	**500**
Gauche. 3e doigt.	0,0775	0,0255	**329**	0,041	0,0245	**597**	0,058	0,030	**517**
Gauche. 4e doigt.	0,0795	0,0255	**320**	0,044	0,025	**568**	0,0595	0,030	**504**
Moyenne.....	»	»	**323**	»	»	**584**	»	»	**510**
Membre postérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,077	0,0235	**305**	0,0415	0,023	**554**	0,0565	0,030	**530**
Droit... 4e doigt.	0,077	0,025	**324**	0,0435	0,023	**528**	0,057	0,031	**543**
Gauche. 3e doigt.	0,076	0,0235	**309**	0,041	0,0225	**548**	0,055	0,031	**563**
Gauche. 4e doigt.	0,077	0,025	**324**	0,0435	0,023	**528**	0,057	0,031	**543**
Moyenne.....	«	»	**315**	»	»	**539**	»	»	**544**
Giraffa camelopardalis L., sub.-sp. **capensis** ♂ [Muséum, A. 7977].									
Membre antérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,0128	0,052	**406**	0,063	0,050	**793**	0,100	0,046	**460**
Droit... 4e doigt.	0,0131	0,052	**396**	0,065	0,048	**738**	0,105?	0,048	**457?**
Gauche. 3e doigt.	0,0127	0,052	**409**	0,064	0,049	**765**	0,110	0,050	**454**
Gauche. 4e doigt.	0,0133	0,053	**398**	0,065	0,047	**723**	0,110	0,050	**454**
Moyenne.....	»	»	**402**	»	»	**754**	»	»	**456**
Membre postérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,0120	0,042	**350**	0,059	0,040	**677**	0,100	0,047	**470**
Droit... 4e doigt.	0,0122	0,044	**360**	0,062	0,042	**677**	0,100	0,047	**470**
Gauche. 3e doigt.	0,0119	0,042	**352**	0,057	0,040	**701**	0,102	0,048	**470**
Gauche. 4e doigt.	0,0122	0,0435	**356**	0,061	0,041	**672**	0,102	0,049	**480**
Moyenne.....	»	»	**354**	»	»	**681**	»	»	**472**
Giraffa camelopardalis L., sub.-sp.? jeune.									
Membre antérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,106	0,040	**377**	0,049	0,038	**775**	0,080	0,040	**500**
Droit... 4e doigt.	0,115	0,040	**347**	0,050	0,037	**740**	0,082	0,0415	**506**
Gauche. 3e doigt.	0,106	0,040	**377**	0,050	0,038	**760**	0,080	0,040	**500**
Gauche. 4e doigt.	0,112	0,040	**357**	0,050	0,0395	**790**	0,081	0,040	**493**
Moyenne.....	»	»	**364**	»	»	**766**	»	»	**499**
Membre postérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,101	0,035	**346**	0,0475	0,032	**675**	0,070	0,038	**542**
Droit... 4e doigt.	0,105	0,035	**333**	0,048	0,0335	**697**	0,073	0,038	**520**
Gauche. 3e doigt.	0,099	0,034	**343**	0,0465	0,033	**709**	»	»	»
Gauche. 4e doigt.	0,105	0,0345	**328**	0,048	0,034	**708**	0,072	0,0385	**534**
Moyenne.....	»	»	**337**	»		**697**	»	»	**532**

antérieure n'offre rien de particulier ; elle est peu rugueuse, son bord supérieur est aplati au lieu d'être saillant et de former une sorte d'apophyse pyramidale. La face interne, mitoyenne, présente inférieurement la fossette d'insertion habituelle. La face externe est remarquablement plate. Quant à la face postérieure, elle n'offre qu'une concavité relativement peu marquée par suite de la faible saillie des tubercules qui la surplombent ; le tubercule excentrique n'offre pas ici un développement aussi considérable que chez le Bœuf. Cette seconde phalange présente, comme celle de ce dernier Ruminant, une cavité médullaire.

La troisième phalange des Girafes est, dans son ensemble, très allongée, non pas, évidemment, comme l'est celle des Antilopes de marais, mais beaucoup plus que cela n'a généralement lieu ; sa largeur répond à celle de la seconde phalange, qui est, comme nous l'avons vu, particulièrement forte. Sa face convexe, externe, peut, comme chez le Bœuf, se diviser en deux étages, l'un supérieur qui est plus ou moins lisse, l'autre inférieur, poreux et rugueux, qui répond à l'éminence patilobe des Équidés. L'éminence pyramidale est très peu développée ; elle est souvent aplatie, presque même, parfois, comme le serait une surface articulaire et est dépourvue des deux grands trous nourriciers qu'elle présente chez les Bovidés et qui font place ici à des trous très irréguliers, très variables, mais toujours très réduits et généralement au nombre de trois, un en haut, un à droite, le troisième à gauche du sommet de cette éminence. La face convexe présente enfin une scissure préplantaire, parfois très marquée, et aboutissant à un trou vasculaire largement percé. La face interne est droite plutôt que concave, poreuse et rugueuse, surtout à l'angle antérieur où se trouve, à peu de distance de la pointe, un orifice vasculaire assez large ; un autre orifice, souvent dédoublé, s'observe à la partie inférieure et médiane de cette même face, un peu en avant du niveau antérieur de la facette articulaire, et rappelle le trou plantaire des Solipèdes. Ces deux derniers trous nourriciers existent chez les Bœufs avec de légères différences ; l'antérieur, notamment, semble chez les Girafes un peu moins rapproché de la pointe, ce qui est en rapport avec l'allongement

	PREMIÈRE PHALANGE.			SECONDE PHALANGE.			TROISIÈME PHALANGE.		
	Longueur.	Largeur maxima.	Indice.	Longueur.	Largeur maxima.	Indice.	Longueur.	Hauteur.	Indice.
Bos brachyceros Gray [Museum, 1862-11] (1).									
Membre antérieur :									
Droit... 3e doigt.	0,063	0,033	525	0,048	0,031	645	0,067	0,032	477
Droit... 4e doigt.	0,063	0,030	476	0,049	0,031	632	0,068	0,032	470
Gauche. 3e doigt.	0,062	0,033	532	0,048	0,032	666	0,063	0,032	507
Gauche. 4e doigt.	0,065	0,0325	515	0,049	0,030	612	0,063	0,032	507
Moyenne.....	»	»	512	»	»	638	»	»	490
Membre postérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,063	0,030	476	0,045	0,031	688	0,061	0,032	524
Droit... 4e doigt.	0,064	0,031	484	0,046	0,0315	684	0,065	0,032	492
Gauche. 3e doigt.	0,0625	0,0325	520	0,045	0,031	688	0,061	0,032	524
Gauche. 4e doigt.	0,064	0,030	468	0,046	0,031	673	0,063	0,032	507
Moyenne.....	»	»	487	»	»	683	»	»	511
Bos brachyceros Gray.									
Membre antérieur :									
Gauche. 3e doigt.	0,0585	0,030	512	0,0385	0,031	805	0,062	0,031	500
Gauche. 4e doigt.	0,060	0,031	516	0,040	0,031	775	0,067	0,031	462
Moyenne.....	»	»	514	»	»	790	»	»	481
Membre postérieur :									
Gauche. 3e doigt.	0,062	0,030	483	0,032	0,030	937	0,061	0,031	508
Gauche. 4e doigt.	0,061	0,028	459	0,032	,0 28	875	0,058	0,031	534
Moyenne.....	»	»	4 71	»	»	906	»	»	521
Bœuf de la Camargue [1876-915].									
Membre postérieur:									
Gauche. 3e doigt.	0,0565	0,029	513	0,038	0,026	684	0,063	0,031	492
Gauche. 4e doigt.	0,0595	0,029	487	0,037	0,026	702	0,062	0,031	500
Moyenne.....	»	»	500	»	»	693	»	»	496
Buffle sp.? [1866-56] (2).									
Membre antérieur :									
Droit... 3e doigt.	0,070	0,040	571	0,046	0,037	804	0,076	0,041	539
Droit... 4e doigt.	0,071	0,040	563	0,046	0,038	826	0,083	0,043	518
Gauche. 3e doigt.	0,070	0,038	542	0,046	0,037	804	0,075	0,041	546
Gauche. 4e doigt.	0,071	0,040	563	0,046	0,038	826	0,082	0,043	524
Moyenne.....	»	»	559	»	»	815	»	»	531

(1) (2) Nous devons faire quelques réserves sur l'attribution des phalanges de ce sujet à tel ou tel doigt.

	PREMIÈRE PHALANGE.			SECONDE PHALANGE.			TROISIÈME PHALANGE.		
	Longueur.	Largeur maxima	Indice.	Longueur.	Largeur maxima.	Indice.	Longueur.	Hauteur.	Indice.
Buffle sp. ? [1866-56] (*Suite*).									
Membre postérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,071	0,0365	**514**	0,050	0,035	**700**	0,072	0,041	**569**
Droit... 4e doigt.	0,072	0,037	**513**	0,050	0,035	**700**	0,073	0,042	**575**
Gauche. 3e doigt.	0,0715	0,036	**503**	0,050	0,035	**700**	0,072	0,041	**569**
Gauche. 4e doigt.	0,073	0,036	**493**	0,050	0,035	**700**	0,073	0,042	**575**
Moyenne.....	»	»	**505**	»	»	**700**	»	»	
Bos caffer Spar. ♀ [1878-299].									
Membre gauche:									
(ant. ?, post. ?). 3e doigt.	0,072	0,040	**555**	0,054	0,038	**703**	0,075	0,038	**506**
(ant. ?, post. ?). 3e doigt.	0,074	0,040	**540**	0,051	0,037	**725**	0,0775	0,040	**516**
Moyenne.....	»	»	**547**	»	»	**714**	»	»	**511**

général de cette phalange terminale, qui est, en effet, comme nous venons de le voir, très longue chez elles. La face inférieure présente des particularités d'aspect répondant à cet allongement ; elle est plus droite que celle du Bœuf, qui est nettement excavée dans sa partie médiane; une légère concavité existe d'ailleurs aussi chez les Girafes, mais elle ne se prolonge pas au delà de la moitié de la phalange, contrairement à ce qui a généralement lieu chez les Bovidés et les Cervidés, et c'est sur la partie antérieure, située en avant du trou plantaire, que porte l'allongement caractéristique. Comme la précédente, la troisième phalange de la Girafe est creusée d'une cavité médullaire assez grande, dans laquelle donnent accès les orifices ci-dessus mentionnés ; les trous du sillon préplantaire, et le trou plantaire proprement dit, y débouchent à plein canal après un court trajet décrivant, pour les deux trous, une sorte d'accent circonflexe à pointe antérieure. Terminons en signalant que la facette articulaire est ici très étendue et s'allonge fortement en arrière.

Partant de la base qui nous est fournie par ces descriptions

et comparaisons, examinons maintenant ce qui se passe chez l'Okapi.

Ici encore, le membre antérieur possède des phalanges plus

Fig. 26. — Phalanges antérieures de Girafe (*Giraffa camelopardalis capensis* Et. Geoff.) 1/2 gr. nat.

fortes, à la fois un peu plus longues et un peu plus larges, que celles du membre postérieur (voy. tableau, p. 76).

La première phalange est proportionnellement beaucoup plus grêle chez l'Okapi ; elle ne rappelle plus celle du Bœuf mais celle de certaines Antilopes et aussi des Cervidés. Elle est

moins grêle que celle des *Limnotragus*, mais plus que celle des Cerfs. (Voy. mensurations, p. 76 et 83.) Sa face antérieure, au lieu d'être aplatie, est plus convexe que celle des Girafes. Sa face interne, mitoyenne, est plate comme elle l'est ailleurs. Sa face externe présente un aspect et des proportions peu différentes de celles des Girafes ; dans l'un et l'autre cas, la partie supérieure, surplombant en arrière, est généralement plus longue aux phalanges de devant et c'est par cette région que se produit leur allongement. La face postérieure présente une déclivité un peu moins accentuée que chez la Girafe ; ses tubercules supérieurs sont également moins saillants et la gouttière qu'ils ménagent est proportionnellement plus large et moins profonde ; le tubercule interne, le plus développé chez les Girafes et qui l'est beaucoup aussi chez les Bœufs

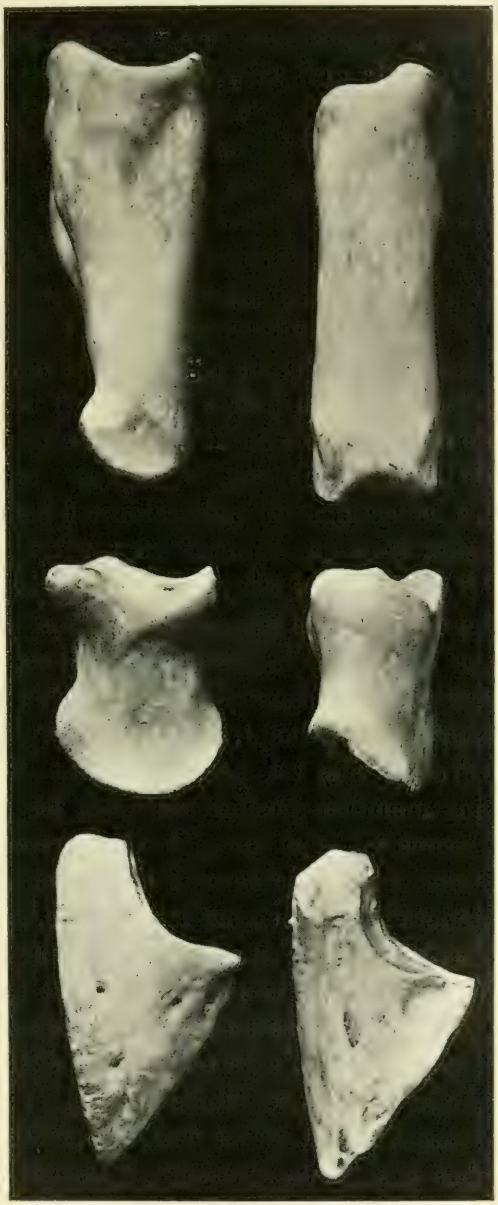


Fig. 27. — Phalanges antérieures d'Okapi. 3/4 gr. nat.

et les Cerfs, l'est par contre beaucoup moins chez l'Okapi, où il se réduit à une ligne descendant jusqu'à la moitié (membre antérieur), ou jusqu'au tiers (membre postérieur) de la phalange; la fossette qui, chez les Girafes, est bien marquée à la partie tout à fait supérieure du sillon médian intertuberculaire, ne semble pas exister chez l'Okapi ou y est du moins très réduite, mais un bourrelet transversal plus ou moins net y sépare ce sillon en deux parties, dont la plus élevée est de beaucoup la plus courte, et qui forment chacune une fossette dont l'inférieure peut être assez étendue et très accentuée.

C'est la seconde phalange qui manifeste les différences les plus frappantes. Le caractère bovien réalisé chez les Girafes n'existe pas du tout ici, même si nous prenons comme terme de comparaison un Bœuf à phalanges très déliées comme celui de la Camargue (voy. tableau, p. 78; le Bœuf cité figure dans les collections du Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum sous le numéro 1876-915), ou le Buffle brachycère (*B. brachyceros* Gray; nous avons ici en vue le spécimen catalogué, dans les mêmes collections, sous le numéro 1862-11). Au contraire, la ressemblance avec la seconde phalange des Cervidés est frappante (voy. tableau, p. 83). En effet, cette phalange, chez l'Okapi, n'est pas cuboïde comme elle l'est chez les Girafes; elle est beaucoup plus longue que large, surtout aux membres postérieurs, dont les phalanges, ainsi que nous l'avons vu, sont un peu plus grêles que celles des membres antérieurs, comme cela a lieu chez tous les Ruminants en général et même chez les Équidés. La face antérieure est nettement arrondie; son bord supérieur articulaire, aplati chez les Girafes, est ici convexe ou forme même une légère saillie. La face interne présente inférieurement une fossette d'insertion peu profonde; l'externe présente également une fossette, encore moins accentuée, située à peu près au centre de la circonférence limitant, de ce côté, la facette articulaire inférieure. La face postérieure présente, à sa partie supérieure, deux tubercules latéraux, dont l'externe semble proportionnellement plus développé que chez les Girafes, et laissant entre eux une dépression fort nette qui, au niveau de la face supérieure, devient, suivant la règle, une fossette d'insertion très marquée. Dans

	PREMIÈRE PHALANGE.			SECONDE PHALANGE.			TROISIÈME PHALANGE.		
	Longueur.	Largeur maxima.	Indice.	Longueur.	Largeur maxima.	Indice.	Longueur.	Hauteur.	Indice.
Cervus canadensis Erxleb. [1887-1215] (1).									
Membre antérieur :									
Droit... 3e doigt.	6,063	0,025	**396**	0,046	0,025	**543**	0,057	0,035	**614**
Droit... 4e doigt.	0,063	0,026	**412**	0,0455	0,025	**549**	0,057	0,035	**614**
Gauche. 3e doigt.	0,063	0,0255	**404**	0,047	0,025	**531**	0,058	0,035	**603**
Gauche. 4e doigt.	0,063	0,0255	**404**	0,0465	0,0245	**526**	0,058	0,035	**603**
Moyenne.....	»	»	**404**	»	»	**537**	»	»	**608**
Membre postérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,065	0,026	**400**	0,045	0,024	**533**	0,053	0,035	**660**
Droit... 4e doigt.	0,065	0,0265	**407**	0,045	0,025	**555**	0,053	0,035	**660**
Gauche. 3e doigt.	0,064	0,027	**421**	0,048	0,0245	**510**	0,051	0,035	**686**
Gauche. 4e doigt.	0,064	0,026	**406**	0,047	0,027	**574**	0,052	0,035	**673**
Moyenne.....	»	»	**408**	»	»	**543**	»	»	**669**
Cervus canadensis Erxleb. [1880-620] (2).									
Membre antérieur :									
Droit... 3e doigt.	0,065	0,027	**415**	0,047	0,026	**553**	0,058	0,035	**603**
Droit... 4e doigt.	0,067	0,027	**402**	0,050	0,027	**540**	0,062	0,034	**548**
Gauche. 3e doigt.	0,066	0,027	**409**	0,048	0,026	**541**	0,057	0,035	**614**
Gauche. 4e doigt.	0,065	0,027	**415**	0,049	0,027	**551**	0,062	0,035	**564**
Moyenne.....	»	»	**410**	»	»	**546**	»	»	**582**
Membre postérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,067	0,026	**388**	0,051	0,026	**509**	0,057	0,037	**649**
Droit... 4e doigt.	0,067	0,027	**402**	0,049	0,025	**510**	0,058	0,037	**637**
Gauche. 3e doigt.	0,068	0,028	**411**	0,051	0,026	**509**	0,052	0,0365	**701**
Gauche. 4e doigt.	0,067	0,027	**402**	0,050	0,025	**500**	0,051	0,0365	**715**
Moyenne.....	»	»	**400**	»	»	**507**	»	»	**675**

(1) (2) Mêmes réserves que ci-dessus (p. 78).

son ensemble, cette seconde phalange rappelle d'assez près, comme nous le disions, celle des Cervidés.

La troisième phalange de l'Okapi est proportionnellement plus courte que celle des Girafes (voy. tableau de la page 76). Le trou plantaire, qui se trouve chez celles-ci en arrière d'une ligne verticale divisant la phalange en deux moitiés, est sensiblement en avant de cette ligne chez l'Okapi; il s'éloigne davan-

tage, chez ce dernier, de la facette articulaire interphalangienne. Celle-ci est proportionnellement aussi développée et aussi étendue en arrière que chez les Girafes (voy. ci-dessus, p. 79) et c'est par suite de la brièveté relative de la région située en avant du trou plantaire que la troisième phalange de l'Okapi paraît plus haute et plus courte que celle des Girafes. Les autres dispositions restent sensiblement les mêmes ; l'éminence pyramidale nous semble cependant plus développée chez le premier. Un trou nourricier, assez réduit, s'observe du côté interne, à mi-distance entre cette éminence et le trou plantaire ; un autre, identique, se trouve du côté externe, un peu au-dessus du niveau du précédent. Dans tous ces faits, il ne faut oublier de faire la part des variations individuelles, mais la différence très nette d'allongement subsiste avec toute sa valeur ; les proportions offertes par l'Okapi sont intermédiaires, à ce point de vue, entre celles des Girafes d'une part, et, d'autre part, celles des Bovidés et des Cervidés, chez lesquels la brièveté de la région articulaire modifie assez profondément les proportions de la phalangette.

Pour en terminer avec cette étude comparative, nous signalerons que, parmi les Antilopes, le Nylgaut (*Boselaphus tragocamelus* Pallas), déjà cité page 74, présente, quant à ses phalanges, sauf pour la troisième qui conserve le raccourcissement articulaire bovien, des proportions et un galbe très voisins de ce qui existe chez l'Okapi (voy. tableau, p. 85). Ainsi qu'il résulte de ce que nous avons dit ci-dessus, cette comparaison n'est pas faite au hasard, des rapprochements ayant été signalés entre cette Antilope et les Giratidés. Malgré la ressemblance que nous signalons, la première phalange du Nylgaut nous paraît un peu plus trapue et en même temps plus aplatie latéralement par en haut ; ses tubercules postérieurs, en rapport avec l'articulation métacarpo-phalangienne, sont moins longs et ses fossettes latérales inférieures plus profondes. La seconde phalange est assez semblable dans les deux cas pour que, vue de face, il soit permis de confondre celle de l'Okapi avec celle du Nylgaut, mais cette dernière est un peu plus faible, encore moins cuboïde, et, surtout, ses condyles articulaires inférieurs sont moins développés, ce qui change sensiblement ses proportions et est en rapport

	PREMIÈRE PHALANGE.			SECONDE PHALANGE.			TROISIÈME PHALANGE.		
	Longueur.	Largeur maxima.	Indice.	Longueur.	Largeur maxima.	Indice.	Longueur.	Hauteur.	Indice.
Limnotragus (Tragelaphus) gratus Sclater [1897-32] (1).									
Membre antérieur :									
Droit... 3e doigt.	0,056	0,0165	294	0,037	0,015	405	0,056	0,022	392
Droit... 4e doigt.	0,055	0,0165	300	0,0365	0,0155	424	0,054	0,0215	398
Gauche. 3e doigt.	0,0555	0,017	306	0,037	0,016	432	0,060	0,0215	358
Gauche. 4e doigt.	0,055	0,017	309	0,037	0,0155	418	0,059	0,022	372
Moyenne.....	»	»	302	»	»	419	»	»	380
Membre postérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,051	0,015	294	0,033	0,015	454	»	»	»
Droit... 4e doigt.	0,052	0,015	288	0,0335	0,015	447	0,065	0,021	323
Gauche. 3e doigt.	0,051	0,015	294	0,033	0,015	454	0,056	0,022	392
Gauche. 4e doigt.	0,052	0,015	288	0,0335	0,015	447	0,056	0,021	375
Moyenne.....	»	»	291	»	»	450	»	»	363
Boselaphus tragocamelus Pallas ♂ [1907-146] (2).									
Membre antérieur :									
Droit... 3e doigt.	0,071	0,023	323	0,041	0,024	585	0,057	0,0335	587
Droit... 4e doigt.	0,072	0,0225	312	0,040	0,024	600	0,056	0,034	607
Gauche. 3e doigt.	0,071	0,023	323	0,041	0,025	609	0,058	0,033	568
Gauche. 4e doigt.	0,072	0,0225	312	0,0405	0,024	592	0,060	0,033	550
Moyenne.....	»	»	317	»	»	596	»	»	578
Membre postérieur:									
Droit... 3e doigt.	0,069	0,0215	311	0,040	0,023	575	0,052	0,0335	644
Droit... 4e doigt.	0,069	0,0215	311	0,041	0,022	536	0,051	0,034	666
Gauche. 3e doigt.	0,068	0,022	323	0,041	0,022	536	0,051	0,034	666
Gauche. 4e doigt.	0,069	0,021	304	0,041	0,022	536	0,050	0,0335	670
Moyenne.....	»	»	312	»	»	545	«	»	661

(1) Même remarque que ci-dessus. En outre, l'animal ayant vécu en ménagerie, le caractère adaptatif des sabots a subi des irrégularités qui expliquent les différences présentées ici par des parties identiques.
(2) Même remarque que dans les cas précédents.

avec la brièveté des facettes correspondantes de la troisième phalange, brièveté déjà signalée par les Bovidés en général. La dernière phalange est par contre bien différente dans les deux cas, surtout par suite de cette dernière particularité; le trou plantaire est très réduit chez le Nylgaut, mais, à la partie interne

médiane de l'éminence pyramidale, il existe un trou nourricier très largement ouvert, ce qui est un caractère bovien. Chez le Bœuf, en effet, l'éminence pyramidale, généralement très développée, est immédiatement pourvue, à droite et à gauche, d'un large trou vasculaire dont l'interne est d'un plus grand diamètre que l'externe ; il en est de même chez le Nylgaut qui, à ce point de vue, est encore plus bovien que maintes Antilopes.

Nous tenions à signaler la ressemblance, d'ailleurs limitée, qui existe entre les phalanges de l'Okapi et celle du Nylgaut ; nous la trouvons toute fortuite, tout adaptative. Sous cette convergence, d'ailleurs très limitée, il est facile de retrouver des caractères différentiels qui maintiennent l'Okapi avec les Girafidés et retiennent plus que jamais le Nylgaut près des Bovidés ; ces caractères sont surtout ceux de la phalangette : brièveté de l'articulation interphalangienne et disposition des trous vasculaires.

Si, finalement, nous considérons l'ensemble des moyennes établies à l'aide de nos Indices de proportions, nous trouvons que, quant aux dimensions de la première phalange, l'Okapi se place au voisinage du Nylgaut et du *Limnotragus* ; il s'éloigne moins de la Girafe jeune que de l'adulte et ne se rapproche pas plus des Girafes que des Cerfs ; la différence est surtout grande avec les Bœufs.

Quant à la seconde phalange, il commence à se séparer du *Limnotragus*, reste voisin du Nylgaut, se rapproche manifestement des Cerfs et s'éloigne à peu près autant des Girafes que des Bœufs.

En ce qui concerne la troisième phalange, il reste encore très voisin des jeunes Girafes, diffère sensiblement du Nylgaut et des Cerfs, et surtout du *Limnotragus* dont l'adaptation particulière manifeste ici ses caractères extrêmes ; il se rapproche finalement de certains Bœufs, ce qui explique la ressemblance que nous signalions, en débutant, quant à la forme des sabots. Mais cette ressemblance, tout adaptative, laisse subsister des différences de structure importantes, propres à indiquer des affinités véritables, et que nous venons de signaler.

CONCLUSIONS

Nous avons, au cours de ce travail, dégagé de chacun des points sur lesquels il a porté les conclusions particulières qui semblent pouvoir lui être appliquées. Il serait superflu de les répéter et nous nous bornerons, pour en faciliter une appréciation synthétique, à examiner, sous forme de conclusions d'ensemble, quelques données générales relatives aux affinités de l'Okapi.

Ce Mammifère représente, d'une manière paraissant indiscutable, un type primitif de la famille des Girafidés ; nous ne pensons pas que l'on puisse désormais rechercher s'il n'en est pas plutôt une forme dégradée.

Les Girafidés constituent une famille très spécialisée de Ruminants. Tantôt rapprochée des Cervidés (Linné), de telle sorte que pour Owen la Girafe est un Cerf modifié et que Rütimeyer rapproche la Girafe de l'Élan du Nord (*Alces*), tantôt considérée comme plus proche des Bovidés (Nitsche), cette famille conserve une indépendance que l'étude des formes fossiles diminue à peine. Dans quelle mesure l'Okapi pourrait-il contribuer à diminuer cette indépendance en précisant les affinités possibles des Girafidés?

La caducité de l'extrémité de ses cornes, si elle était démontrée, accentuerait la possibilité d'un rapprochement avec les Cervidés, en permettant de considérer l'Okapi comme représentant un terme de passage extrêmement intéressant entre les Velléricornes et les Caducicornes. Le groupe des Cervicornes, tout en se scindant naturellement en Cervidés et Girafidés, présenterait dès lors, avec l'Okapi, un lien entre ses deux subdivisions et serait ainsi rendu plus homogène. Même si la caducité n'offrait pas, chez l'Okapi, un rythme aussi régulier que celui des Cervidés, la coïncidence n'en serait pas moins du plus haut intérêt et le rapprochement n'en serait pas moins naturel, car il y aurait lieu de se rappeler ce qui se passe pour la dentition, très voisine chez les Girafes et les Cerfs et qui offre, quant aux périodes de renouvellement, des différences de temps corrélatives, comme l'a fait remarquer Nitsche (1), du rythme si

(1) Nitsche. *Loc. cit.* G. Systematische Betrachtungen, p. 81 et suiv.

caractérisé que présentent chez ceux-ci les phénomènes vitaux. Mais cette hypothèse, si ingénieuse et si intéressante qu'elle soit, reste à l'état d'hypothèse ; elle ne peut être envisagée qu'avec la plus extrême réserve et nos recherches histologiques, si elles n'ont porté, à ce point de vue, que sur un seul sujet, n'en semblent pas moins apporter quelques arguments contre elle. L'ensemble des autres données militant en faveur d'un rapprochement entre les Cervidés et les Giratidés, plutôt qu'entre ceux-ci et les Bovidés, n'en est d'ailleurs pas affaibli ; mais parmi les faits sur lesquels ont porté nos recherches, nous n'en trouvons pas qui puissent s'ajouter avec quelque valeur nouvelle à ceux qui sont déjà connus et déjà appréciés, quant à ce rapprochement. De ce côté tout au moins, la découverte de l'Okapi semble peu susceptible d'apporter quelque élément d'appréciation à la fois nouveau et important. Il paraît donc que ce soit à l'aide de termes de comparaison plus limités qu'il faille étudier les affinités de ce Mammifère.

Rapproché tout d'abord du genre *Helladotherium* Gaudry, du Miocène de Pikermi et de Siwalik, il l'est exclusivement maintenant du *Paleotragus* (*Samotherium*) (Voy. ci-dessus, p. 5) et, tout naturellement aussi, des Girafes actuelles. Ses principaux caractères ont été répartis par M. Forsyth Major (1), puis par M. J. Fraipont (2), en groupes suivant lesquels se dessinent ses divergences et ses affinités.

M. F. Major distingue six de ces groupes :

I. — Caractères par lesquels l'Okapi se rapproche du *Paleotragus*.

II. — Caractères par lesquels il en diffère.

III. — Caractères communs de l'Okapi et des Girafes.

IV. — Caractères par lesquels l'Okapi diffère des Girafes.

V. — Caractères par lesquels l'Okapi est intermédiaire au *Paleotragus* et aux Girafes.

Enfin, dans un sixième groupe, M. F. Major réunit les caractères communs à la Girafe et au *Paleotragus*, mais qui n'existent pas chez l'Okapi :

(1) C. I. Forsyth Major. On a specimen of the Okapi lately received at Brussels (*Proc. Zool. Soc.* London, 1902, II, p. 339).

(2) J. Fraipont. *Loc. cit.*

1° Incisives et canines larges ; 2° position reculée des orbites par rapport à la série dentaire ; 3° région frontale large et orbites télescopées.

M. J. Fraipont a groupé comme il suit les caractères de l'Okapi :

I. — Caractères communs avec le *Paleotragus*.

II. — Caractères communs avec les Girafes.

III. — Caractères intermédiaires.

IV. — Caractères plus primitifs que ceux du *Paleotragus*.

V. — Caractères propres :

a. Extrémités libres des cornes frontales dénudées, prenant les caractères de petits bois et s'usant avec l'âge ;

b. Une bulle tympanique énorme et un pavillon de l'oreille très grand ;

c. Une réduction des os du tarse un peu plus avancée que chez le *Paleotragus* et différente de chez la Girafe ;

d. Une protubérance impaire médio-nasale.

M. Fraipont termine en faisant remarquer que la « Girafe à cinq cornes de l'Afrique orientale (*Giraffa camelopardalis Cottoni*) diffère plus de la Girafe du Cap (*Giraffa camelopardalis Wardi*) ou de la Girafe du Kordofan (*Giraffa camelopardalis antiquorum*) par les caractères du crâne que l'Okapi ne diffère du *Paleotragus* ».

Les naturalistes qui s'intéressent à l'Okapi ne pourront se dispenser d'examiner, dans les textes originaux, le détail des caractères groupés ainsi que nous venons de le dire par MM. Forsyth Major et J. Fraipont ; nous nous bornons à leur signaler ces tentatives de groupement.

D'après les points sur lesquels ont porté nos recherches, la position intermédiaire de l'Okapi, entre le *Paleotragus* et les Girafes, semble s'affirmer de plus en plus, mais, si l'Okapi se distingue des Girafes actuelles, nous trouvons qu'il le fait à peu près autant du *Paleotragus*, à part l'allongement du cou et des membres antérieurs, et qu'il s'en distingue beaucoup plus en tout cas, d'après le squelette, que les diverses Girafes ne se distinguent entre elles.

Les caractères des cornes nous semblent, notamment, différer profondément du *Paleotragus* à l'Okapi. La position est

toute différente dans les deux cas, et, malgré la participation de deux os différents à la formation de la bosse sous-jacente aux cornes des Girafes, la différence est peut-être tout aussi importante entre la place qu'occupent les cornes de l'Okapi et celle des cornes du *Paleotragus* qu'entre les places respectives de ces cornes chez l'Okapi et chez les Girafes. La forme est en outre très différente dans le cas de l'Okapi et dans celui du *Paleotragus*, bien plus qu'entre ceux de l'Okapi et des Girafes, et il paraît enfin en être de même quant à la structure. Bref, emplacement, forme et texture semblent mettre, à ce point de vue tout au moins, le *Paleotragus* à part du groupe formé par les Girafes et l'Okapi.

S'il n'a pas acquis les caractères de spécialisation, si hautement différenciés, que présentent les Girafes, l'Okapi n'en a pas moins évolué de manière à s'éloigner de la forme ancienne que représente le *Paleotragus*. Girafes et Okapi ont ainsi évolué dans des sens propres, et, si l'on compare ce dernier au *Paleotragus*, il faudrait peut-être même conclure qu'il s'est plus modifié, au cours d'un même laps de temps, que ne l'ont fait les Girafes ; celles-ci, en effet, coexistaient dans les couches de Pikermi avec le *Paleotragus*, sous la forme de *Camelopardalis attica* Gaud. et Lart., très voisine des formes actuelles autant que l'on peut en juger, et d'une manière plus générale, l'existence du genre *Giraffa* est bien connue dès la fin du Miocène.

L'Okapi peut se définir par cette formule très simple et qui fut déjà employée : c'est une Girafe dont le cou ne s'est pas allongé. Nous trouvons donc ainsi, dans la Nature actuelle, une Girafe n'ayant pas subi cette modification si particulière, qui a de tout temps attiré l'attention des observateurs et dont l'importance est telle que les deux grandes théories transformistes ont dû lui faire une place, Lamarck et Darwin s'étant tous deux attachés à ce cas en s'efforçant de montrer sa compatibilité avec les procédés de transformation dont ils admettent la prépondérance : adaptation ou sélection.

Par quels degrés cette transformation s'est-elle produite ? A quel moment de l'histoire du Monde a-t-elle commencé à se manifester? L'Okapi ne nous apprend malheureusement rien de nouveau à ce sujet ; il contribue seulement à perpétuer dans

l'Afrique centrale un tableau dont l'original existait en Grèce, à Pikermi, durant la fin de l'époque Miocène. Nous le voyons en effet coexister avec les Girafes actuelles, comme le *Paleotragus* coexistait avec les Girafes d'alors.

Une donnée intéressante est cependant fournie par les différences de régimes que nous pouvons relever entre l'Okapi et les Girafes ; le premier est un animal de sous-bois, les secondes sont des animaux de brousse. L'allongement du cou serait incompatible avec le milieu où vit celui-là, tandis qu'il favorise au plus haut point l'existence de celle-ci.

L'adaptation au milieu est frappante dans les deux cas.

Une adaptation identique à celle des Girafes s'observe d'ailleurs chez les Antilopes, où nous voyons les genres *Lithocranius* et *Ammodorcas*, propres tous deux aux brousses désertiques de l'Afrique orientale, présenter un tel allongement de la région cervicale que le nom de Gazelles-Girafes leur est donné dans le langage usuel. Dans l'un et l'autre cas, c'est-à-dire dans celui des Antilopes et dans celui des Girafes, le caractère adaptatif de cette même particularité, l'allongement du cou, est évident. En ce qui concerne celles-ci, son apparition est certainement très ancienne ; la divergence s'est faite depuis fort longtemps entre les vraies Girafes, à cou allongé, que nous pourrions appeler les Girafes de brousse, et les Girafidés, à cou normal, qui furent probablement toujours des animaux de forêt, aucun ne semblant construit de façon à pouvoir brouter facilement sur le sol des plaines. Des régimes différents ont donc éloigné ces deux types des formes initiales, mais celui qui n'a pas subi l'adaptation girafienne proprement dite, ou désertique, par opposition à l'adaptation forestière, reste évidemment plus rapproché de ces formes primitives.

L'Okapi peut ainsi être considéré, suivant l'expression de M. le Professeur Boule, comme un « fossile qui ressuscite », mais il le fait après avoir traversé la période séparant le Miocène de l'époque actuelle et l'on ne saurait s'étonner de le retrouver avec des caractères nouveaux, acquis au cours des siècles pendant lesquels la série de ses modifications successives et les traces même de son existence nous demeurent inconnues.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I (frontispice). — Okapi ♂, de Ndiwani (Ituri). Sujet auquel se rapportent, notamment, les figures 3, 4 et 11, ainsi que la planche IV (dentition).

Planche II. — Squelette d'Okapi ♂. Sujet auquel se rapportent, notamment, les figures 6, 10 et 15, ainsi que la Planche III (Collection d'Anatomie comparée du Muséum de Paris).

Planche III. — 1. Prémolaires et molaires supérieures gauches, vues latéralement (face externe), d'un Okapi ♂. — 2. Les mêmes vues par la surface triturante. — 3. Prémolaires et molaires supérieures droites du même sujet, vues par la surface triturante. — 4. Prémolaires et molaires inférieures droites du même sujet, vues latéralement (face externe). — 5. Incisives et canines du même sujet. — 6. Prémolaires et molaires inférieures gauches du même sujet, vues par la surface triturante. — 7. Prémolaires et molaires inférieures droites du même sujet, par la surface triturante. — 8. Fragment de mâchoire inférieure du type du *Paleotragus Roueni* Gaudry (Collections de Paléontologie du Muséum de Paris).

i. Incisives.
c. Canines.
pm. Prémolaires (comptées d'avant en arrière).
m. Molaires.

Planche IV. — 1. Prémolaires (caduques) et molaires supérieures gauches, vues latéralement (face externe), d'un Okapi ♂. Remarquer que la troisième prémolaire définitive est presque sortie, que la seconde l'est moins, et que la première n'est pas encore visible. — 2. Les mêmes vues par la surface triturante. — 3. Prémolaires (caduques) et molaires supérieures droites du même sujet, vues par la surface triturante. La première prémolaire définitive est visible au fond de l'alvéole, à côté de la dent provisoire. — 4. Prémolaires (caduques) et molaires inférieures gauches du même sujet, vues latéralement (face externe). — 5. Incisives et canines du même sujet. Les incisives 1 et 2 appartiennent à la dentition définitive; les troisièmes appartiennent encore à la dentition de lait, mais leurs racines sont en voie de résorption et leurs dents de remplacement, extraites de leurs alvéoles, sont déjà bien développées; les canines appartiennent au contraire à la dentition caduque, elles ne présentent aucune trace de chute prochaine, et leurs dents de remplacement, profondément enfoncées dans leurs alvéoles, sont encore très incomplètement formées. — 6. Prémolaires (caduques) et molaires inférieures gauches vues par leur face triturante. — 7. Prémolaires (caduques) et molaires inférieures droites vues par leur face triturante. — 8. Prémolaires (caduques) et molaires inférieures droites vues par leur face latérale interne.

i. Incisives permanentes.
di. Incisives caduques.
c. Canines permanentes.
dc. Canines caduques.
pm. Prémolaires permanentes (comptées d'avant en arrière).
dm. Prémolaires caduques.
m. Molaires.

Planche V. — 1. Section longitudinale d'un ossicone d'Okapi ♂, complètement développé. Gr. : 5,5 diam. — 2. Section transversale pratiquée dans le même ossicone, à la base de la partie représentée en section longitudinale. Gr. : 5,5 diam. — 3. Section transversale de la corne droite du type du *Paleotragus Roueni* Gaudry. Gr. : 5,5 diam. — 4. Section transversale pratiquée à la base d'un ossicone (séparé et desséché) d'une très jeune Girafe ; préparation montrant la couche fibreuse *a*, intermédiaire au crâne et à l'ossicone, et les prolongements *b*, *b*, *b*, de cette couche dans les trabécules de la base de l'ossicone. Gr. : 5,5 diam. — 5. Section transversale pratiquée à $0^{m},04$ de l'extrémité de la corne d'une Girafe ♂ âgée. Préparation montée dans le baume. Gr. : 5,5 diam. — 6. Préparation identique, faite à quelques millimètres de la précédente et montée à sec. Gr. : 5,5 diam.

Planche VI. — 1. Section transversale dans la corne droite du type du *Paleotragus Roueni* Gaudry ; partie centrale de la coupe figurée Pl. V, fig. 3. Gr. 36 diam. — 2. Section transversale d'un ossicone d'Okapi ♂, complètement développé ; partie centrale de la coupe figurée Pl. V, fig. 2. Gr. : 36 diam. Pour faciliter la comparaison entre le grossissement de 5 fois et demie (Pl. V, 2) et celui de 36 fois (Pl. VI, 2), repérer le grand canal de Havers, ou lacune, qui s'observe sur chacune de ces deux figures. — 3 et 3 *bis*. Section transversale pratiquée à $0^{m},04$ de l'extrémité de la corne d'une Girafe ♂ âgée ; partie périphérique de la coupe figurée Pl. V, fig. 5. Gr. : 36 diam. La figure 3 *bis* se raccorde, par son bord supérieur, au bord inférieur de la figure 3.

Sorti des presses en Janvier 1910.

ÉTUDE SUR LE GENRE ELIOTIA ET SUR LA FAMILLE DES MADRELLIDÉS

Par A. VAYSSIÈRE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE

La liste des Nudibranches habitant les côtes françaises de la Méditerranée, et plus spécialement le golfe de Marseille, s'augmente tous les jours; tantôt ce sont des formes déjà connues que l'on n'avait pas encore constatées dans ces régions, tantôt ce sont des types nouveaux qui n'étaient pas décrits. Le nombre de ces derniers est certainement assez restreint, mais il s'accroît de loin en loin de quelques unités.

En Août 1903 en examinant des débris ramenés par les filets à langoustes et contenant surtout de nombreux Bryozoaires (*Eschara fascialis* et *cervicornis*, *Myriozoon truncatum*, *Retepora cellulosa* ...) j'ai eu la chance de trouver un petit Mollusque de 10 à 11 millimètres de longueur que je n'avais pas encore rencontré. Cet animal, quoique un peu comprimé par les Bryozoaires au milieu desquels il se trouvait, put s'étaler quelque peu dans de l'eau de mer bien fraîche ce qui me permit d'en faire un dessin d'ensemble.

Les caractères qu'il me présentait me parurent bizarres et s'éloignaient de ceux de tous les Nudibranches de nos côtes. Par la structure ramifiée de ses tentacules dorsaux ou rhinophores il tenait aux Tritoniadés, mais par la présence de nombreux cirres fusiformes répartis sur les bords de sa face dorsale (en avant et sur les côtés) il se rapprochait de certains Æolididés (*Janus*, *Proctonotus*). J'examinai sa radula qui avait quelque analogie avec celle des Coryphellidés, puis ses mâchoires; celles-ci par leur forme et par leur structure n'offrait

aucune ressemblance avec les mâchoires des types que j'avais étudiés jusqu'à ce jour.

J'avais donc affaire à un animal tenant à la fois à la section des Tritoniadés et à celle des Æolididés.

J'aurais désiré voir le reste de l'organisation de ce Mollusque, mais, comme je le dis dans la description que j'ai publiée à la fin de 1903 dans le supplément de mes Recherches zoologiques et anatomiques sur les Mollusques Opisthobranches du golfe de Marseille (Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille, tome VIII), pour étudier son anatomie dans de meilleures conditions, à ma rentrée à la Faculté des Sciences, j'avais mis ce petit animal dans du formol à 4 p. 100. Un mois plus tard quand j'ai voulu reprendre son étude, tous les tissus avaient une consistance gélatineuse et il était impossible de reconnaître les organes.

Les quelques documents recueillis (facies, radula et mâchoires) me permirent de constater qu'un type analogue avait été décrit en 1866, sous le nom de *Madrella ferruginosa*, par Alder et Hancock dans un mémoire sur des Nudibranches récoltés dans l'Océan Indien, le long des côtes de l'Hindoustan. Dans ce travail il n'était donné que deux figures de facies, assez médiocres, de ce mollusque et un dessin plus grossi d'un tentacule ; dans le texte ces naturalistes faisaient connaître un peu trop brièvement les caractères anatomiques de cet animal qu'ils rapprochaient des genres *Antiopa* et *Proctonotus*, en le mettant dans leur famille des Proctonotidés dont ils élargissent les caractères primitifs.

En 1902, dans un mémoire sur les Nudibranches des côtes de Zanzibar publié par sir Eliot, nous trouvons deux meilleurs dessins de cet animal et aussi la représentation de trois dents de sa radula, mais ce naturaliste ne décrit pas les autres organes de ce Mollusque ; il se contente de certifier que les indications données par Alder et Hancock en 1866 sur l'organisation sont exactes.

Depuis 1904 j'ai recherché toutes les années, pendant les mois d'Août et de Septembre que je passe, même au bord de la mer, dans le petit port de Carry-le-Rouet, situé à 25 kilomètres à l'ouest de Marseille, d'autres individus de *Madrella aurantiaca*, sans pouvoir jusqu'à aujourd'hui en trouver.

Cette année 1909, pendant les premiers jours de Septembre, au milieu de débris de Bryozoaires ramenés par les filets, des mêmes fonds à langoustes (60 à 70 mètres de profondeur), j'ai découvert un petit animal de 3 millimètres de long, en partie écrasé, ayant la coloration et un peu le facies de celui pris en en 1903 dans les mêmes fonds.

Ce petit mollusque que j'ai conservé frais pendant 24 heures avait encore sur ses téguments dorsaux, en partie déchirés, trois ou quatre petits tubes fusiformes ou cirres ; ses rhinophores étaient bien semblables à ceux de *Madrella aurantiaca*, mais le développement de son voile buccal l'en éloignait un peu.

Une étude détaillée que j'ai poursuivie les jours suivants avec l'aide d'un microscope redresseur de Zeiss, m'a permis de voir le bulbe buccal, un fragment de l'œsophage et le collier œsophagien ; les autres organes avaient été arrachés avec les téguments postéro-dorsaux.

Ce sont les résultats de cette petite étude que je donne aujourd'hui ; bien que très incomplets, ils permettront de se rendre compte des affinités de cet animal, en attendant que la capture d'autres individus me mette à même de compléter la description de ses divers appareils organiques.

Ce mollusque n'est pas un jeune *Madrella aurantiaca*, ce n'est même pas, d'après la structure de ses mâchoires, une autre espèce, c'est le type d'un nouveau genre devant être placé dans son voisinage. Nous lui donnerons le nom de *Eliotia*, le dédiant au savant malacologiste anglais qui a déjà publié de si intéressants mémoires sur les Nudibranches dans ces dernières années.

Genre. — **ELIOTIA.**

« Corps allongé, ovale, large en avant, terminé en pointe postérieurement ; un grand voile buccal presque demi-circulaire, lisse, occupe toute la partie antérieure du corps ; le reste du dos paraît devoir porter des cirres fusiformes sur les côtés. Rhinophores non rétractiles dans des gaines, cylindro-coniques, allongés, offrant dans leur moitié supérieure de nombreuses digitations papilliformes allongées ; yeux sessiles placés à la base externe des rhinophores.

« Pied triangulaire allongé, débordant largement sur les côtés et disposé en avant en un bord convexe qui se continue en pointes latéralement.

« Mâchoires cornées, très épaisses, irrégulièrement convexes à l'extérieur, concaves à leur face interne, et deux fois et demie plus longues que larges.

« Radula trisériée, à dents persistantes; dent médiane pectinée à cuspide longue et un peu incurvée; dents latérales pectinées, semblables à une moitié de dent médiane compris la cuspide qui serait en dehors.

« Collier œsophagien formé de quatre gros ganglions accolés les uns aux autres à la partie supéro-latérale de l'œsophage, et réunis au-dessous par une forte commissure pas très longue; yeux assez développés, à fleur de peau; otocystes lenticulaires contenant de nombreux petits otolithes ellipsoïdaux. »

Eliotia Souleyeti, nov. sp.

« Coloration générale du corps jaune d'or, avec deux lignes parallèles orangé rouge vif limitant le grand voile buccal; une ligne de la même teinte orangé rouge suit le bord dorsal du pied, ainsi que les parties latérales du dos. »

Dimensions : 3 millimètres de longueur totale; voile buccal $1^{mm},7$ de largeur maximum; pied $1^{mm},4$ de largeur maximum.

Habitat. — Méditerranée, à l'entrée ouest du golfe de Marseille, en face du petit port de Carry-le-Rouet, par 60 à 70 mètres de profondeur, au milieu de diverses espèces de Bryozoaires (*Eschara cervicornis* et *fascialis*,....)

Nous dédions cette espèce au savant malacologiste français du siècle dernier, auquel l'on doit de si beaux travaux zoologiques et anatomiques sur les Ptéropodes, les Hétéropodes et les Gastéropodes.

Grâce à sa coloration d'un beau jaune d'or, cette espèce de Nudibranche peut passer inaperçue au milieu des ramifications des *Eschara* sur lesquels il vit; c'est particulièrement avec la teinte des branches de l'*Eschara cervicornis* qu'il se confond le mieux; le mimétisme est tel que lorsque l'on place ce Mollus-

que sur une de ses ramifications, il est impossible d'apercevoir l'animal s'il n'est pas en mouvement. Sa recherche au milieu de ces débris de Bryozoaires est-elle aussi des plus difficiles? Malgré le volume considérable de débris que j'ai trié, à bord des bateaux des pêcheurs de Carry-le-Rouet, souvent avec l'aide d'une loupe, pendant les mois d'Août et de Septembre 1909, je n'ai pu obtenir que cet unique spécimen défectueux.

L'état dans lequel il était, se trouvait moins bon que celui de l'unique individu de *Madrella aurantiaca* découvert en 1903 ; toute la face dorsale proprement dite avait été déchirée, aussi ne m'est-il pas possible d'affirmer s'il y avait beaucoup de cirres dorsaux et quelle était leur disposition? Trois ou quatre de ces petits organes se trouvaient encore retenus sur les restes des téguments palléaux et ils étaient bien mal conservés (fig. 5).

Le voile buccal, très vaste, ne m'a présenté aucune trace d'insertion de cirres, et comme il était intact, je crois pouvoir affirmer que cet organe ne devait pas en porter.

Immédiatement en arrière de la base d'insertion du voile se trouvaient les deux rhinophores ; ces organes, pendant les vingt-quatre heures que j'ai conservé l'animal dans de l'eau de mer, ne se sont pas développés, ils sont restés contractés comme le représente mon dessin (fig. 6). Autour d'un axe cylindro-conique assez long, se trouvent dans la moitié supérieure de nombreuses digitations qui dans ce genre me paraissent être réparties uniformément autour de son axe, au lieu d'être disposées surtout en dehors comme chez les *Madrella*. Ces digitations complètement contractées ici ressemblent à des nodosités placées autour du tubercule.

A la base de chaque rhinophore, du côté externe, on aperçoit un œil sphérique, presque à fleur de peau, qui a l'aspect d'un gros point noir.

Le pied est presque aussi long que le corps, il a la forme d'un triangle isocèle allongé dont le sommet serait postérieur ; sa base est un peu convexe avec ses angles prolongés latéralement et recourbés légèrement en arrière. La face plantaire est sensiblement plus large que le dos, de telle sorte qu'elle déborde

latéralement sur toute son étendue ; les faces latérales du corps sont en conséquence assez inclinées.

Comme je l'indique dans la diagnose spécifique, sur les bords antérieurs du voile buccal se trouvent deux fortes lignes orangé rouge, parallèles, un peu onduleuses, garnissant toute cette portion antérieure ; une ligne de même teinte garnit le contour de la partie dorsale du bord du pied, ainsi que le pourtour de la région palléale. Le reste des téguments était orangé pâle ou jaune d'or, surtout à la face inférieure du pied.

Occupons-nous maintenant des organes internes.

Tube digestif. — La bouche est placée entre le bord antérieur du pied et le voile buccal, au centre de la rainure qui limite ces deux régions du corps ; une sorte de trompe très courte conduit dans la cavité buccale. Pour étudier cette partie de l'appareil digestif, on incise longitudinalement les téguments et on les écarte ensuite pour mettre à nu les organes placés ci-dessous. Un bulbe buccal très volumineux, occupant près du tiers de la cavité générale du corps, apparaît alors.

Ce bulbe constitue chez l'*Eliotia* une masse musculaire oblongue dont le grand diamètre représente la hauteur, ici très considérable ; le petit diamètre forme la largeur de droite à gauche ; quant à la longueur d'avant en arrière, elle n'est pas supérieure à la largeur. Il y a donc dans le bulbe buccal de ce mollusque une disposition un peu spéciale due, comme nous le verrons plus loin, à la hauteur des mâchoires.

Par suite de ses fortes dimensions le bulbe est nettement placé en avant du collier œsophagien, mais un peu incliné de haut en bas et d'avant en arrière.

Extraite du corps de l'animal cette masse, d'une coloration blanchâtre, offre sur le milieu de sa face antérieure la bouche avec ses parties charnues proboscido-labiales ; et, sur la face opposée, le début de l'œsophage.

Mâchoires. — En fendant le bulbe supérieurement, l'on met en partie à nu les mâchoires et la radula, et pour étudier ces organes en détail il ne reste plus qu'à les dégager des masses musculaires qui les entourent.

Une fois isolées l'on constate que les mâchoires présentent

les formes suivantes. Ce sont des corps de nature cornée-cartilagineuse, en partie lamelleux, en partie massifs, près de deux fois et demie plus longs que larges, et d'une coloration jaune ambré plus accentuée vers leur sommet.

Prenons une de ces mâchoires et examinons-la en détail en ayant sous les yeux les trois dessins que j'en ai faits (fig. 7, 8 et 9) ; cette pièce cornée offre une face externe convexe dans son ensemble, surtout inférieurement ; toutefois vers le milieu de cette face et dans sa portion supérieure, elle montre des enfoncements, ce qui m'a amené à dire dans la diagnose que la face externe est irrégulièrement convexe ; quant à la face interne, elle est modérément concave.

Comme dans toute mâchoire d'Eolididés, l'on trouve un sommet *s* formant le bord supérieur, qui donne naissance en avant à un processus masticateur *m*, lisse, court et angulaire ; à l'opposé se trouve le bord postérieur *p* qui s'arrondit inférieurement.

Le sommet est très épais, résistant ; à sa face externe il possède un prolongement lamelleux *l*, arqué, d'un jaune vif, qui se détache du corps de la mâchoire pour produire un enfoncement à l'intérieur duquel vient s'insérer un des plus forts muscles du bulbe.

Le corps de la mâchoire de l'*Eliotia* de même que chez les *Madrella*, ne forme pas comme dans les mâchoires des autres Nudibranches une simple lame cornée, ayant la même épaisseur dans toute son étendue ; l'on constate que chez ces deux types de mollusques, ces pièces masticatrices constituent chacune une masse cornée, très épaisse, à la face interne de laquelle s'est creusée une cavité peu profonde, étroite du côté du sommet, mais qui va en s'élargissant pour arriver à avoir toute la largeur de l'organe dans sa partie postérieure. Les portions qui limitent cette cavité angulaire sont arrondies et encore assez massives, comme le montre la figure 9.

A la face externe la structure de la mâchoire est plus compliquée ; en dessous de la lame arquée *l* se trouve un étranglement qui se prolonge en un sillon du côté postérieur, tandis qu'en avant l'on a un renflement qui va en augmentant, lequel est constitué par une superposition de lamelles cornées ; le dessus

de ce renflement forme une surface plane, sorte de quadrilatère très allongé qui se termine avec le bord postéro-inférieur de l'organe.

Cette disposition particulière de la face externe de la mâchoire donne à celle-ci des aspects différents suivant son inclinaison ; c'est pour ce motif que j'ai fait deux dessins de la face externe, l'un représentant surtout la partie antéro-externe (fig. 8), l'autre le côté postéro-externe (fig. 7).

Au-dessous de ces trois figures des mâchoires de l'*Eliotia Souleyeti*, j'ai représenté ces mêmes organes chez *Madrella aurantiaca* vus sur leurs deux faces (fig. 3 et 4), pour bien montrer le peu de ressemblance qui existe entre ces pièces ; une différence d'âge ne pourrait pas, selon moi, donner une semblable différence de forme et de taille. Le seul lien réel entre ces organes dans ces deux genres, c'est leur consistance cornée, presque cartilagineuse, leur grande épaisseur et l'accentuation de leurs stries d'accroissement.

Radula. — Si les mâchoires indiquent que nous avons bien affaire à deux types distincts de mollusques, assez séparés l'un de l'autre, la radula offre au contraire une grande ressemblance avec celle de *Madrella aurantiaca* ; c'est la disposition trisériée que l'on trouve ici, avec dents caduques, mais n'offrant pas, comme chez les Ascoglosses, d'asque ou de sac radulaire dans lequel les premières dents formées tombent après s'être détachées de la lame cornée de la langue. Les dents demeurent adhérentes à la lame et la partie ancienne de celle-ci contourne et se replie partiellement sous la rotella.

Grâce à cette disposition l'on peut, en étalant toute la radula, voir les dimensions des diverses dents employées par l'individu ; les rangées du milieu sont celles qui fonctionnent, attendu qu'elles reposent sur le bord supéro-antérieur de la rotella qui forme la portion réellement active du mamelon lingual. Les suivantes sont contenues dans le fourreau radulaire qui, après avoir traversé la masse musculaire de la base de la langue, va faire légèrement hernie à la face postérieure du bulbe.

Chez cet individu d'*Eliotia Souleyeti* le ruban radulaire comprenait 45 rangées de dents ayant pour formule 1, 1, 1 ; les rangées antérieures (fig. 10, *a*) avaient leurs pièces plus petites

que celles du milieu et surtout que celles de la partie postérieure *p*. La longueur totale du ruban était d'environ $1^{mm},3$ sur une largeur variant de 0,14 à 0,3.

Passons maintenant à l'étude détaillée des dents, étude qu'il ne nous a été possible de faire qu'avec l'aide d'un fort grossissement microscopique, comme on peut en juger par le dessin que je donne (fig. 11) de deux rangées consécutives prises un peu au delà du milieu de la radula, vers la 34e rangée.

Les dents médianes sont constituées par une base élargie, sorte de lamelle transversale, offrant une échancrure en son milieu, intéressant à peine un quart du bord d'insertion ; supérieurement cette lame est un peu arquée et porte un nombre variable de denticules. Le denticule qui occupe le milieu de ce bord est très fort, très long, un peu recourbé vers le fond de la bouche, on lui donne le nom de *cuspide* ; sur ses côtés sont disposés symétriquement de petits denticules dont le nombre varie de 5 à 10 suivant la rangée dans laquelle la dent se trouve. Tous ces petits denticules sont très acérés, un peu recourbés vers le fond de la bouche et légèrement tournés vers la cuspide.

Je viens de dire que le nombre des petits denticules varie suivant la dent médiane observée : en effet, dans les deux ou trois premières rangées, celles qui sont le plus anciennement formées, l'on trouve 5 denticules de chaque côté de la cuspide ; à partir de la 10e rangée il y en avait 6 ; on en remarquait 7 de la 17e à la 23e rangée, puis 8 de la 24e à la 32e ; et dans les 15 dernières rangées le nombre de denticules s'élevait à 9 ou 10, toujours placés latéralement par rapport à la cuspide. Celle-ci, grâce à sa longueur, lorsque les dents reposaient les unes sur les autres, recouvrait non seulement la partie lamelleuse de la dent placée derrière, mais encore le tiers inférieur de la cuspide de cette dernière.

Les dents latérales ont une forme en chevron assez caractéristique ; c'est sur le sommet angulaire que se trouve insérée la cuspide ; celle-ci est longue, droite, dirigée vers la dent médiane. Sur son côté interne et garnissant le bord supérieur, se trouvent de 5 à 10 petits denticules suivant la rangée de la dent, un peu crochus, tous tournés vers la cuspide ; du côté opposé, le long du bord externe, on observe une sorte d'arête sinueuse qui part de

la base de la cuspide et qui s'efface avant d'atteindre le bord marginal de la dent (fig. 11 et 12).

Les deux rangées consécutives que j'ai représentées (fig. 11) à un grossissement de 260 fois, ont été prises dans le fourreau, ce sont les 34e et 35e rangées ; les dents sont disposées normalement sur la lame cornée qui les supporte, avec les bords épaissis (*n*, *n*), les dents de la 34e rangée recouvrant celles de la rangée suivante. A droite je n'ai pas dessiné la dent latérale de ce côté pour mieux mettre en relief celle qui est placée derrière ; et dans la figure 12, je donne une autre de ces dents latérales vue à un plus fort grossissement, prise dans une des premières rangées, comme le nombre des denticules l'indique.

L'incurvation de la cuspide des deux dents médianes ne se voit guère dans cette figure 11. pour la bien constater il faut arriver à voir ces dents de profil et non de face ; malheureusement il ne m'a pas été possible d'avoir une de ces pièces dans une position assez favorable pour en faire un dessin de profil.

Toutes ces dents sont fort peu colorées, à peine si l'on constate chez les plus fortes une légère teinte ambrée très hyaline.

Si l'on compare la forme de ces dents radulaires à celles des *Madrella aurantiaca* et *ferruginosa* que j'ai représentées à côté (fig. 14, 15 et 16), l'on constate qu'il existe une très grande ressemblance, surtout avec celles de *Madrella aurantiaca*.

Sauf une petite portion de l'œsophage, tout le reste du tube digestif avait été arraché ; à peine si j'ai pu constater la présence de trois ou quatre cirres dorsaux écrasés, vaguement retenus sur les parties latérales du dos, comme je les ai représentés, dans la figure 5. A l'intérieur de ces cirres se trouvait un prolongement hépatique brunâtre, et à leur extrémité dans le sac cnidophore, il n'y avait pas trace de nématocystes.

Je ce puis rien dire non plus de la disposition de l'appareil génital, celui-ci ayant été enlevé en même temps que les viscères digestifs.

Système nerveux (fig. 13). — Le collier œsophagien est la seule partie de ce système qu'il m'a été possible d'étudier ; il se compose de quatre gros ganglions et d'une commissure sous-œsophagienne de longueur moindre que le diamètre des quatre centres accolés.

Les ganglions cérébroïdes qui occupent le milieu forment deux grosses masses nerveuses, presque sphériques, accolées l'une à l'autre sur une grande surface ; sur les côtés de ces deux centres l'on a les ganglions pédieux, chacun d'eux largement uni au cérébroïde placé de son côté. Ces derniers ganglions sont plus petits que les précédents, au moins d'un bon tiers.

La coloration de ces organes est blanche, très légèrement teintée de jaune.

Dans la forte commissure sous-œsophagienne je n'ai pu distinguer qu'une bande nerveuse unique reliant les deux ganglions pédieux ; les deux autres commissures (la seconde pédieuse et l'intercérébroïdale), toujours très délicates et enveloppées par le même névrilemme que la grosse pédieuse, n'étaient point visibles dans la préparation du collier et devaient se confondre avec la principale.

Un petit nombre de troncs nerveux étaient demeurés attachés aux ganglions, ce sont ceux que j'ai représentés ; les autres, plus délicats, ont été arrachés en entier lorsque j'ai enlevé le collier œsophagien.

Les nerfs olfactifs *o*, *o*, troncs très volumineux, partent du bord supérieur de chaque g. cérébroïde ; à leur base ils ne présentaient aucune trace de renflement. Ce sont eux qui président à l'innervation des rhinophores.

Les nerfs *c*, *c*, qui sortent près des précédents, doivent probablement être chargés d'innerver le voile céphalique. Les nerfs qui prennent naissance sur les bords inférieurs des cérébroïdes doivent être les palléo-dorsaux.

Je n'ai pu en retirant le collier œsophagien, isoler et conserver les ganglions buccaux ainsi que les connectifs qui les relient aux cérébroïdes.

Des ganglions pédieux il ne m'a été possible de préserver que les grands nerfs pédieux P. P., et un peu plus haut, les nerfs latéro-antérieurs.

La commissure viscérale ou génitale a été également arrachée, la petitesse de ce Mollusque explique suffisamment les difficultés que l'on éprouve pour préparer un organe qui n'avait pas un millimètre de diamètre transversal.

Entre les ganglions pédieux et cérébroïdes, de chaque côté, à la face postérieure du collier, celle que montre la figure 13, l'on a un otocyste lenticulaire dans lequel se trouvaient une quinzaine d'otolithes ellipsoïdaux de grosseur assez différente, variant du simple au triple.

A la base des rhinophores, du côté externe, on distinguait par transparence sous la peau les yeux; ceux-ci sont bien développés chez l'*Eliotia Souleyeti*; ils sont constitués chacun par un amas globuleux de substance pigmentaire noire sur lequel repose un cristallin hémisphérique. Du côté opposé on pouvait apercevoir un fragment du nerf optique grâce à sa coloration noirâtre dans sa partie terminale.

Le Mollusque dont je viens de faire connaître les caractères anatomiques était-il adulte? N'ayant pu étudier l'appareil génital et par suite constater la maturité de ses produits, je ne puis rien affirmer; toutefois en me basant sur les dimensions de sa radula et sur le nombre des otolithes contenus dans les otocystes, il est probable qu'il était adulte ou sur le point de l'être, et que par suite les divers caractères que j'ai décrits ne pouvaient plus être modifiés par l'âge.

Cela étant donné, il n'est pas douteux que ce genre *Eliotia* doive être placé à coté du genre *Madrella* avec lequel il offre tant de points communs; mais doit-on les mettre tous les deux dans la famille des Janidés (ou Proctonotidés)? Je ne le pense pas, ces mollusques sont trop différents des genres contenus dans cette famille pour y être maintenus.

Si au point de vue de l'aspect général extérieur, il y a une certaine similitude (nombre et disposition des cirres dorsaux) entre les *Madrella* d'une part, et les *Janus*, *Janolus* et *Proctonotus* d'autre part, la structure des rhinophores les éloigne les uns des autres; chez ces derniers en effet ces organes sont toujours perfoliés au lieu d'être papilleux.

Au point de vue de la structure des mâchoires, chez les uns et chez les autres ces organes sont très forts, très épais, mais la ressemblance s'arrête là, et même en comparant les mâchoires des *Janolus* à celles de l'*Eliotia* qui sont les types chez lesquels ces pièces ont le plus d'analogie, il existe encore une très grande dissemblance.

Mais l'éloignement est beaucoup plus considérable dès que l'on envisage la structure de la radula. Cet organe est toujours très large et multisérié (∞ , 1. ∞) chez les *Janidés*, tandis qu'il est trisérié dans les genres *Madrella* et *Eliotia*. La forme des dents diffère aussi, ces pièces sont simplement unciformes chez les *Janus*, *Janolus* et *Proctonotus*, tandis qu'elles sont pectinées chez les Mollusques que nous venons de décrire.

Enfin si l'on compare les figures du collier œsophagien de *Janus cristatus* données par Blanchard, ou par Alder et Hancock, au dessin que j'ai fait de celui-ci chez l'*Eliotia*, l'on constate que les ganglions cérébroïdes n'offrent aucune ressemblance ; bilobés transversalement chez celui-là, ils sont complètement sphériques chez ce dernier.

Aussi en nous basant sur toutes ces différences externes et internes, je crois devoir séparer les genres *Madrella* et *Eliotia* des *Janidés* et j'établis pour eux une nouvelle famille sous la dénomination de MADRELLIDÉS, avec les caractères suivants :

« Tentacules dorsaux ou rhinophores cylindro-coniques, présentant autour de leur moitié supérieure de nombreuses digitations simples et contractiles, rappelant celles des rhinophores des Tritoniadés.

« Mâchoires massives, très épaisses, de consistance cartilagineuse, à face interne peu concave, à face externe irrégulièrement convexe, mamelonnée avec ou sans arête longitudinale.

« Radula rubannée, trisériée, à dents pectinées.

« Anus latéral. »

Je laisse cette famille dans la section des Æolididés, dans le voisinage des Coryphellidés, sans établir cependant une bien grande relation entre elles. J'espère que des captures ultérieures de ces petits mollusques me permettront de compléter les quelques caractères anatomiques que je viens de décrire, et que je pourrai ainsi assigner une position systématique plus précise à ce nouveau groupe de Nudibranches.

BIBLIOGRAPHIE

1863-1866. — Alder et Hancock, Notice of a collection of Nudibranchiate Mollusca made in India by Walter Elliot. *Transactions of the Zoological Society of London*, t. V, p. 113-147, pl. 28-33.

1892. — Rud. Bergh, Malacologische Untersuchungen, fasc. 18 (System der Nudibranchiaten Gasteropoden, p. 1036-1037), dans *Reisen im Archipel der Phillipinen*, von Dr C. Semper.

1902. — Ch. Eliot, On some Nudibranchs from Zanzibar. *Proceedings of the Zoological Society of London*, vol. II, p. 62-72, pl. 5-6.

1903. — A. Vayssière, Recherches zoologiques et anatomiques sur les Mollusques Opistobranches du golfe de Marseille; supplément. *Ann. du Musée d'Hist. nat. de Marseille*, t. VIII, p. 75-108, pl. 2-3.

1909. — A. Vayssière, Sur une nouvelle famille d'Æolididés, les Madrellidés, et sur le nouveau genre Eliotia appartenant à cette famille. *C. R. de l'Acad. des Sc.*, 18 oct., 1909.

EXPLICATION DES PLANCHES VII et VIII

Fig. 1. — *Madrella aurantiaca*, Vayss. — Individu étalé, vu par la face dorsale. Gr. : 4 fois en diamètre.

Fig. 2. — *Madrella aurantiaca*, Vayss. — Rhinophore de droite avec ses papilles un peu rétractées; *o*, l'œil droit placé à sa base et en dehors. Gr. : 25/1.

Fig. 3 et 4. — *Madrella aurantiaca* Vayss. — Une des mâchoires de ce Mollusque vue par sa face externe 3, et par sa face interne 4; *s*, sommet; *l*, repli lamelleux; *p*, bord postéro-inférieur; *M*, un des muscles principaux faisant mouvoir ces pièces. Gr. : 8/1.

Fig. 5. — *Eliotia Souleyeti*. — Mollusque en marche, vu de dos. Gr. : 14/1.

Fig. 6. — *Eliotia Souleyeti*. — Rhinophore de gauche avec ses papilles fortement contractées; *o*, œil gauche situé à sa base et en dehors. Gr. : 35/1.

Fig. 7 et 8. — *Eliotia Souleyeti*. — Une des mâchoires vue par sa face externe dans deux positions différentes; *s*, sommet; *l*, repli lamelleux; *m*, processus masticateur et *p*, bord postéro-inférieur. Gr. : 60/1.

Fig. 9. — *Eliotia Souleyeti*. — La même mâchoire vue par sa face interne. Gr. : 60/1.

Fig. 10. — *Eliotia Souleyeti*. — Radula complètement étalée; *a*, partie antérieure; *p*, partie postérieure. Gr. : 40/1.

Fig. 11. — *Eliotia Souleyeti*. — Deux rangées consécutives de la radula (34e et 35e); *n*, *n*, rebord épaissi de la lame cornée hyaline qui supporte les dents. Gr. : 260/1.

Fig. 12. — *Eliotia Souleyeti*. — Une dent latérale isolée de la 6e rangée. Gr. : 530/1.

Fig. 13. — *Eliotia Souleyeti*. — Collier œsophagien vu par sa face postérieure. Gr. : 100/1.

Fig. 14. — *Madrella aurantiaca*, Vayss. — Deux dents médianes, l'une vue par sa face convexe, l'autre par sa face concave mais de côté. Gr. : 250/1.

Fig. 15. — *Madrella aurantiaca*. — Une dent latérale de la même espèce de Madrella. Gr. : 250/1.

Fig. 16. — *Madrella ferruginosa*, Ald. et Hanc. — Les dents d'une même rangée d'après un dessin donné par sir C. Eliot.

NOTE SUR UNE ANOMALIE TENTACULAIRE

CHEZ UN

CHROMODORIS ELEGANS CANTR.

Par A. VAYSSIÈRE

Cette espèce de Chromodoris se trouve assez fréquement dans le golfe de Marseille, mais il ne m'avait jamais été donné de constater la moindre anomalie chez ce Mollusque.

Comme les années précédentes j'ai trouvé quelques spécimens (cinq) de *Chromodoris elegans* Cantr. et un *Chromodoris villafranca* Risso, pendant les mois d'août et de septembre, dans des fonds de filet pris au large de Carry-le-Rouet.

Parmi ces cinq *Chromodoris elegans* il y en avait un de 27 millimètres de longueur qui offrait l'anomalie suivante.

Le rhinophore ou tentacule dorsal de gauche était bifurqué à sa base, de telle sorte que cet organe présentait deux branches perfoliées disposées en massue. Ces deux branches étaient un peu inégales ; la plus forte, interne, placée un peu en avant, se trouvait à peu près dans une position normale ; l'autre, un peu moins volumineuse, était dirigée obliquement en dehors, par moment même on l'aurait dit presque perpendiculaire à la précédente.

Le rhinophore de droite n'offrait, lui, aucune disposition anormale, comme on peut le constater sur le dessin d'ensemble de l'animal que je donne figure 17.

Si l'on examine avec plus d'attention le rhinophore anormal, en se servant d'une forte loupe, l'on constate la structure suivante (fig. 18). La branche interne offre dans sa forme générale ainsi que dans la disposition et la grosseur de ses lamelles, la même constitution que le rhinophore de droite ; mais il n'en est

pas de même de l'autre branche ainsi que de la partie pédonculaire renflée située au-dessous de la bifurcation.

La branche externe est plus petite, légèrement comprimée d'avant en arrière, ses plis sont moins nombreux, un peu irréguliers et sinueux. Le pédoncule offre de ce côté un développement excessif, une sorte de gibbosité considérable qui est pourvue de sept à huit plis transverses assez accentués, de véritables lamelles n'occupant que la face externe. Du côté interne le pédoncule ne possède que de simples plis transversaux semblables à ceux que l'on constate chez un rhinophore normal.

Le dessin que je donne de cet organe (fig. 18), vu par sa face postérieure, à un grossissement de douze fois en diamètre, donne bien l'aspect qu'il présentait chez l'animal vivant bien développé.

J'ai voulu ensuite me rendre compte, si le tronc nerveux olfactif se rendant du ganglion cérébroïde de gauche à l'intérieur de ce tentacule, n'offrait pas quelque modification. Une dissection de cette région du corps ne m'a montré qu'une simple bifurcation du nerf à son arrivée dans le renflement pédonculaire.

Il serait, je crois, intéressant de relever toutes les anomalies qui peuvent se rencontrer chez les Nudibranches et d'essayer de se rendre compte des causes qui peuvent produire certaines d'entre elles.

EXPLICATION DES DESSINS (Pl. VIII).

Fig. 17. — *Chromodoris elegans* Cantr. — Animal vu de trois quarts, en marche, côté gauche; *a*, rhinophore bifurqué. Gr. : 3/1.

Fig. 18. — *Chromodoris elegans*. — Le rhinophore anormal vu par sa face postérieure. Gr. : 12/1.

LA COLLECTION

DES

ARÉNICOLIENS DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE PARIS

(AVEC LA DESCRIPTION DE *L'ARENICOLA PUSILLA* DE QUATREFAGES)

Par J. H. ASHWORTH, D. SC.

LECTURER IN INVERTEBRATE ZOOLOGY IN THE UNIVERSITY OF EDINBURGH (1)

Je suis très reconnaissant à M. Ch. Gravier de m'avoir envoyé, pour l'étudier, la Collection des Arénicoliens du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

L'un des exemplaires de la Collection offre un intérêt spécial : c'est le spécimen-type de l'*Arenicola pusilla* de Quatrefages, dont les caractères ont été jusqu'ici si imparfaitement connus, qu'il a été impossible de préciser sa position vis-à-vis des autres espèces du même genre. Les autorités du Muséum m'ont permis d'examiner l'exemplaire aussi complètement que possible, en laissant intactes toutes les parties qui fournissent les caractères de la diagnose ; j'ai donné une description de ses caractères externes et de ses organes internes et j'ai discuté sa position systématique. Un grand intérêt s'attache aussi aux spécimens d'*Arenicola Grubii* Claparède provenant de la côte du Maroc, parce que ce sont les premiers exemplaires extra-européens de cette espèce qui soient mentionnés (2).

La collection a, en outre, de l'intérêt et de la valeur, par le fait qu'un certain nombre de spécimens ont été étudiés,

(1) Traduit de l'anglais par M. Ch. Gravier.

(2) J'ai récemment étudié un exemplaire d'*Arenicola Grubii* Claparède du Kgl. Zoologisches Museum de Berlin, qui provient de « l'Atlantique méridional » ; on n'a aucune indication précise de la localité où il a été recueilli.

notamment par de Quatrefages ; l'un d'eux, au moins, est signalé dans la classique « Histoire naturelle des Annelés » de cet auteur.

ARENICOLA Lamarck.

ARENICOLA MARINA (Linnæus).

Arenicola piscatorum (Lamarck).

Les étiquettes des exemplaires de la Collection du Muséum portent les indications suivantes :

A. piscatorum,	Saint-Vaast,	M. de Quatrefages,	1868.	[241*a*]
— —	Côtes de France,	—	—	[241*b*]
— —	Saint-Vaast,	—	—	[241*c*]
— —	Havre,	—	—	[241*d*]
— —	—	—	—	[241*e*]
— —	—	M. Pinta,	—	[241*f*]
— —	var. *carbonaria*,	Côtes de France,	—	[241*g*]
— —	Pouliguen,	M. Bureau, 1879.		
— —	France,	M. E. Lefebvre, 1891.		

A. marina L., Dinard, M. le Baron de Saint-Joseph, 1891.
— Tatihou, M. Fauvel, 1895.
— Calvados, Vierville-sur-Mer, M. Lebrun, 1895.
— Saint-Vaast, 1899.
Arenicola, Ranenfjord, Norvège, Nordland, M. Ch. Rabot, 1884.

Le spécimen contenu dans le bocal étiqueté 241 *g*, var. *carbonaria*, a une couleur brun foncé et possède une cuticule épaisse, ferme ; mais ce n'est qu'un exemplaire teinté en brun de l'*Arenicola marina*, qu'il n'est pas nécessaire de considérer comme une variété.

L'exemplaire de Tatihou est intéressant parce qu'il ne possède qu'un nombre réduit de segments, 18 sétigères au lieu de 19. La réduction affecte la région branchiale qui ne compte que 12 segments au lieu de 13. Les exemplaires pourvus de moins de 19 segments sétigères sont rares ; parmi les milliers de spécimens que j'ai soigneusement examinés, j'en ai trouvé seulement deux dans ce cas. Les spécimens pourvus d'un nombre de segments supérieur au nombre typique sont rares également, mais j'en ai actuellement presque une vingtaine qui feront l'objet d'un prochain mémoire.

Dans l'un des spécimens de Vierville, les revêtements chitinoïdes des papilles de la trompe sont plus développés que d'ordinaire et sont d'une teinte brun foncé.

ARENICOLA GRUBII Claparède.

La collection du Muséum de Paris possède de cette espèce un certain nombre de spécimens auxquels sont jointes les indications suivantes :

A. ecaudata Johnston, Saint-Vaast, M. de Quatrefages, 1868 [242*a*]
A. Grubii Claparède, I. Chausey, 1899.
— — Saint-Jean-de-Luz, M. le Baron de Saint-Joseph, 1901 (1).
Arenicola, Tanger, M. Buchet, 1901.
— Maroc, — 1903.

Le nom donné par de Quatrefages au premier de ces spécimens est indiscutablement inexact. M. F. Mesnil (2) qui l'a examiné a fait remarquer qu'il devait être rapporté à l'espèce *A. Grubii*. Il a également montré que c'était probablement le spécimen que de Quatrefages avait recueilli à Saint-Vaast et qu'il avait appelé *A. ecaudata* dans son « Histoire des Annelés » (p. 266). M. P. Fauvel (3) a aussi examiné ce spécimen et l'a rapporté à l'espèce *A. Grubii*.

Les exemplaires du Maroc sont les premiers de cette espèce qui soient mentionnés pour la côte africaine et même les premiers qui soient signalés d'une localité extra-européenne indiquée avec précision.

J'ai récemment examiné un spécimen de la Collection du Königl. Zoologisches Museum de Berlin ; l'étiquette correspondante porte qu'il provient de l'« Océan Atlantique sud » ; mais malheureusement il n'y a aucune indication précise quant au point où il a été capturé.

Les spécimens de Tanger sont courts (de 42 à 70 millimètres de longueur), ce qui est dû à la contraction résultant de la conservation dans l'alcool; la première branchie est située sur le douzième segment sétigère et il y a de 7 à 23 paires de branchies chez les différents exemplaires. Les spécimens de la côte du Maroc varient, en longueur, de 70 à 130 millimètres. La pre-

(1) Voir : de Saint-Joseph. Les Annélides Polychètes des côtes de France. *Ann. des Sc. natur., Zool.*, 8e série, t. V, 1898, p. 392.

(2) F. Mesnil, Les genres *Clymenides* et *Branchiomaldane* et les stades post-larvaires des Arénicoles, *Zool. Anz.* Bd XXI, p. 633, 1898.

(3) P. Fauvel, Observations sur les Arénicoliens, *Mém. de la Soc. des Sc. natur. et mathém.*, Cherbourg, t. XXXI, p. 165, 1899.

mière branchie, qui est petite, est située sur le douzième segment (excepté dans un cas où la véritable première branchie manque) et il y a de 17 à 35 paires de branchies dans les divers spécimens. Chez neuf des quatorze exemplaires de Tanger et du Maroc les branchies s'étendent jusqu'au dernier segment ; chez trois exemplaires, le dernier segment est abranche et chez deux autres, les deux derniers le sont. Les orifices néphridiens, chez les neuf spécimens où ils sont bien visibles, occupent la position typique, du cinquième au neuvième segment sétigère ; les glandes œsophagiennes, les poches du premier diaphragme et les statocystes clos (chacun d'eux contient de nombreux statolithes arrondis) sont typiques pour l'espèce. La couleur de ces exemplaires marocains qui ont séjourné dans l'alcool depuis six à huit ans varie du brun au noir. Le spécimen noir montre une irisation verte, ce que l'on voit fréquemment chez les exemplaires de teinte foncée des côtes de France et de Grande-Bretagne.

Le présent mémoire étend la distribution géographique de cette espèce vers le sud. Les stations les plus méridionales où elle a été signalée jusqu'ici sont la Granja (1) et les îles Berlinga, Portugal (2), la première à 5° environ et la seconde à 3° et demi à peu près au nord de Tanger.

ARENICOLA ECAUDATA Johnston.

Il y a, dans la Collection du Muséum, deux spécimens ayant respectivement 135 et 110 millimètres de longueur, avec cette indication : *A. ecaudata*, Kérity, M. de Quatrefages, 1862. Chez les deux, la première branchie est située sur le seizième segment sétigère. Le plus long possède 47 segments sétigères ; les trois derniers notopodes, à droite, et les quatre derniers à gauche sont dépourvus de branchies. Chez le plus court, avec 51 segments, il n'y a pas moins de neuf segments postérieurs abran-

(1) R. Horst, Contributions towards the knowledge of the Annelida Polychæta II. On Arenicola specimens from the Gulf of Naples. *Notes from the Leyden Muséum*, vol. XI, p. 44, 1889.

(2) P. Fauvel, Deuxième note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de l'« Hirondelle » et de la « Princesse Alice ». *Bull. Inst. océanograph.* Monaco, n° 142, p. 8, 1909.

ches. C'est là le plus grand nombre de segments postérieurs sans branchies que j'aie observé chez les exemplaires de cette espèce.

ARENICOLA PUSILLA Quatrefages.

Le seul spécimen incomplet de la Collection, trouvé par Gaudichaud à Coquimbo, est le type de l'espèce, dont les caractères furent ainsi définis (1) : *Annuli ebranchiati 9. Branchiæ magnæ ramosissimæ.* De Quatrefages croyait que le développement relativement grand des branchies et l'absence de ces organes sur les neuf premiers segments indiquaient qu'il avait affaire à une nouvelle espèce.

Les caractères donnés ci-dessus sont tellement insuffisants que la position de cette espèce vis-à-vis de ses congénères a été absolument indéterminable et, en effet, il a été impossible d'affirmer si cette espèce est valide ou non.

P. Fauvel examina ce spécimen il y a dix ans et remarqua (2) que de petites branchies existent sur les huitième et neuvième segments et que le prostomium, qu'il décrivait comme composé d'un petit lobe médian triangulaire et de deux lobes latéraux foliacés, est bien développé. Il étudia les soies et observa que celles du notopode sont finement limbées et couvertes d'épines comme celles d'*A. Claparedii* et que les crochets neuropodiaux ressemblent aussi à ceux de cette dernière espèce. Il ne fit point de recherches concernant les organes internes. Dans une note, à une autre page (3), sur les affinités possibles de l'*A. assimilis* et de l'*A. pusilla*, il mentionne que, bien qu'il soit difficile, à cause de notre ignorance concernant leur anatomie, d'assigner à ces espèces une place exacte dans la série des espèces du genre *Arenicola*, il pensait que, d'après le développement des lobes latéraux du prostomium, ces affinités semblent être avec l'*Arenicola marina* et avec l'*Arenicola Claparedii* et peut-être plutôt avec la dernière de ces espèces qu'avec la première.

La seule autre opinion émise au sujet des affinités possibles

(1) *Histoire naturelle des Annelés*, p. 266, 1865.
(2) Observations sur les Arénicoliens, p. 177, 1899.
(3) *Op. cit.*, p. 154.

de cette espèce est celle de E. Ehlers qui remarque (1) qu'il n'est pas décidé actuellement si l'*A. pusilla* est un jeune spécimen d'*Arenicola marina* ou d'*Arenicola assimilis*.

De plus, après l'examen des caractères externes de cette espèce, j'ai pratiqué une incision le long de la ligne médiane dorsale, afin de voir quelques-uns des organes dont la considération intervient dans la spécification. Je me propose de donner une description détaillée de l'exemplaire en question et de discuter ses affinités à la lumière de mes observations.

Le spécimen correspond à la partie antérieure d'un *Arenicola* petit, grêle, jusqu'au onzième anneau sétigère. Il a environ 35 millimètres de longueur ; ses segments antérieurs ne sont pas renflés, mais presque cylindriques ; les quatre premiers ont un diamètre sensiblement uniforme de 3 millimètres à $3^{mm},5$. Au delà du cinquième segment, le diamètre s'amoindrit légèrement.

Les soies notopodiales sont situées dans des dépressions de la peau ; il n'y a pas de saillie conique correspondant au notopode. A la dissection, on reconnaissait que les soies notopodiales étaient fortement rétractées et que les notopodes également étaient rétractés à l'intérieur de la cavité du corps. Les fentes des trois premiers neuropodes sont médiocrement longues et bien visibles (leur longueur est de $0^{mm},9$) ; la fente du quatrième neuropode est plus courte (environ $0^{mm},6$) et celles du cinquième au dixième encore plus courtes (environ $0^{mm},5$). Dans les sept premiers segments, la saillie neuropodiale est très peu développée, mais dans les huitième et neuvième segments, il y a un petit bourrelet neuropodial qui, dans les dixième et onzième segments, est plus marqué et plus ou moins piriforme ; le sommet de ce bourrelet est dirigé ventralement en avant, mais il reste à quelque distance de la ligne médiane ventrale. Quelques soies notopodiales du onzième segment qui n'était pas intact, ont été étudiées. Elles ont, en moyenne, $2^{mm},7$ de longueur. D'un côté de la partie terminale ($0^{mm},4$ à $0^{mm},5$) des soies, il existe des processus régulièrement disposés, serrés les uns contre les autres, étirés, capillaires de l'autre côté, on voit des processus semblables, mais un peu plus petits, à une distance d'environ $0^{mm},2$

(1) Die Polychæten des magellanischen und chilenischen Strandes. *Festsch. K. Ges. Wiss.* Göttingen, p. 178, 1901.

du sommet de la soie ; au delà de ces processus est une lame qui, après avoir atteint un maximum d'environ 8 μ, diminue graduellement de largeur et finalement disparaît à un point situé à $0^{mm},6$ environ de l'extrémité de la soie. Cette lame est marquée de lignes obliques extrêmement fines (1). Quatre crochets du onzième neuropodium (qui était également endommagé) ont également été étudiés. Ils ont de $0^{mm},4$ à $0^{mm},45$ de longueur et sont légèrement incurvés dans leur partie proximale. Chaque crochet présente une dilatation au milieu environ de sa longueur et son extrémité libre se termine en un bec arrondi ou rostre. Tout près de ce bec, il y a, sur le côté convexe du crochet, une série de dix à douze petites dents pointues et, sur le côté opposé, une ou deux petites dents sous-rostrales (2).

La première branchie, située sur le huitième segment, est petite et se compose de sept axes dont chacun porte un petit nombre de branches. Les autres branchies sont plutôt plus grandes, chacune comprenant huit ou neuf axes plus développés (3); chacun de ceux-ci est pourvu d'un nombre considérable de branches latérales. Les branchies tendent vers le type penné. Il y a une membrane palmée peu développée à la base des axes de la branchie.

Le prostomium est à l'état de complète extension et comme il est étalé sur la partie antérieure du ver, il était nécessaire d'en donner une vue antéro-ventrale pour mettre ses lobes en évidence. Le lobe médian a été porté si loin en avant qu'il est à peine visible dans la figure de l'extrémité antérieure du ver examiné dorsalement. Les lobes latéraux ressemblent à deux disques aplatis, dont les bords seulement sont visibles dans une vue dorsale du ver ; leurs surfaces planes peuvent être bien vues lorsqu'on regarde le ver par l'extrémité antérieure. Le lobe médian a environ $0^{mm},7$ suivant ses deux diamètres; il est tri-

(1) J'ai comparé ces soies avec celles d'un exemplaire napolitain de *A. Claparedii* de 95 millimètres de longueur, et je trouve que les soies sont presque identiques dans leur longueur et dans leurs caractères.

(2) Ces crochets ne sont pas aussi fortement incurvés que ceux des exemplaires napolitains de l'*A. Claparedii*, mais leur forme ressemble exactement à celle des crochets d'exemplaires de cette espèce provenant de Vancouver, Puget Sound et Crescent City. Le rostre et les dents des crochets de tous ces exemplaires s'accordent avec ceux des crochets de l'*A. pusilla* décrite ci-dessus.

(3) Dans la dernière branchie, c'est-à-dire celle du onzième segment, les axes ont un peu plus de 2 millimètres de longueur.

lobé antérieurement et présente une petite encoche médiane en arrière. Les lobes latéraux sont séparés l'un de l'autre en arrière par une faible dépression ; ils enveloppent le lobe médian en

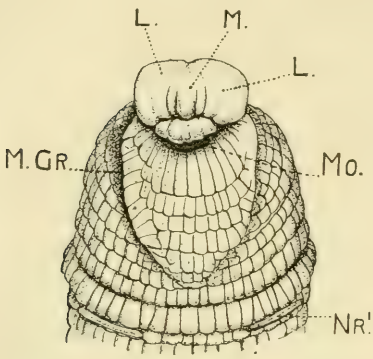


Fig. 1. — Vue de la face antéro-ventrale de la partie antérieure du corps de *A. pusilla* Quatrefages. Dans cette figure, toutes les parties, sauf le prostomium, sont vues un peu en raccourci, pour faire voir le lobe médian (M) et les lobes latéraux (L) du prostomium. M. GR. sillon métastomial. MO. bouche. NR[1], premier neuropode. Grossissement : 8.

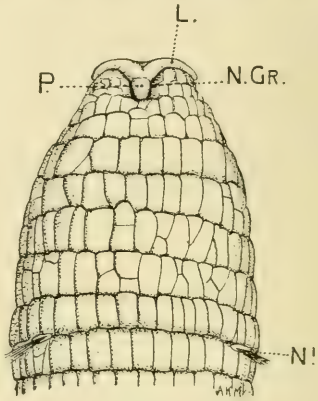


Fig. 2. — Vue de la face dorsale de l'extrémité antérieure du corps de *A. pusilla* montrant les deux lobes latéraux (L), largement divergents, et la partie médiane postérieure (P) du prostomium. N.GR, sillon nucal, N[1], soies du premier notopode. Grossissement : 8.

arrière et sur les côtés. Leurs bords postérieurs et latéraux sont incurvés et entiers, mais le bord antérieur de chaque lobe est échancré de façon à former deux lobules arrondis. Le diamètre transverse du prostomium est d'environ $1^{mm},9$.

Vus de la face dorsale, les lobes latéraux du prostomium sont largement divergents; immédiatement en arrière de leur point d'union, il y a une petite languette qui est située dans le sillon nucal ; son extrémité postérieure, un peu rétrécie, est cachée dans la portion médiane de l'organe nucal. Cette petite languette semble avoir été regardée par P. Fauvel (1) comme le lobe médian du prostomium ; mais, comme nous l'avons déjà vu, le véritable lobe médian est situé en avant du point d'union des lobes latéraux (comme chez les autres espèces d'*Arenicola*), tandis que le lobe en question est placé en arrière de ce point. Ce lobe est la partie tout à fait postérieure du prostomium ;

(1) « Petit lobe médian triangulaire », *op. cit.*, p. 177.

seulement une très petite portion (ou même aucune) est visible ordinairement, parce qu'elle est généralement presque entièrement masquée par l'organe nucal.

Lorsqu'on regarde l'extrémité antérieure sur les faces latérales ou ventrale, on voit distinctement les sillons métastomiaux ; ils sont profonds à leur origine, mais ils deviennent ensuite superficiels.

Les figures montrent la segmentation de l'extrémité antérieure jusqu'au premier anneau sétigère. Entre le premier et le second sétigère, on compte deux anneaux; entre le second et le troisième, il y en a trois (1) ; entre le troisième et le quatrième il y en a quatre (2) et le même nombre entre les deux anneaux sétigères consécutifs.

L'étude des organes internes présentait une grande difficulté à cause de la faible taille du spécimen et de sa fragilité et aussi à cause de sa grande valeur qui nécessitait la meilleure conservation possible des organes fournissant les éléments de la diagnose. Une incision fut pratiquée le long de la ligne médiane dorsale depuis le 10e segment presque jusqu'au prostomium ; les bords de la paroi du corps ainsi sectionnée furent écartés de chaque côté pour permettre l'examen des organes internes.

Sur les deux côtés droit et gauche, la première néphridie s'ouvre à l'extérieur sur le quatrième sétigère. Le petit entonnoir de cette néphridie est situé sur la face antérieure du troisième diaphragme. Les autres néphridies s'ouvrent sur les 5e, 6e, 7e, 8e et 9e segments; il y en a 6 paires ; la dernière est en mauvait état. Les entonnoirs des néphridies sont du type ordinaire, de celui de l'*Arenicola marina* et des espèces voisines ; la lèvre ventrale de l'entonnoir n'est pas échancrée mais entière et la lèvre dorsale porte environ onze ou douze lobes digitiformes ou spatulés sur son bord. Il y a douze glandes œsophagiennes, six de chaque côté. Sur le côté droit, les trois glandes

(1) Chez beaucoup de spécimens de l'*Arenicola Claparedii*, il y a seulement deux anneaux à ce niveau; mais il y en a quelquefois un troisième plus petit.

(2) L'un d'eux est petit. Chez beaucoup d'exemplaires de l'*Arenicola Claparedii*, il y a seulement trois anneaux à ce niveau. Ces comparaisons sont faites avec l'*Arenicola Claparedii*, parce qu'on verra plus loin (p. 108) que l'*Arenicola pusilla* est en réalité un exemplaire petit et imparfait de l'*Arenicola Claparedii*.

antérieures sont allongées et digitiformes, ayant respectivement $4^{mm},4$, 4 millimètres et 3 millimètres de longueur ; en arrière de celles-ci, il en existe trois autres plus petites, piriformes, de 1 millimètre à $1^{mm},5$ de longueur. Sur le côté gauche, il y a deux glandes allongées, digitiformes, semblables à celles du côté droit ayant environ $4^{mm},5$ de longueur, une autre semblable, mais plutôt plus courte de $2^{mm},5$ de longueur et trois autres plus petites, en forme de bouteille ou un peu comprimées.

L'exemplaire fut évidemment brisé au moment de la capture et la partie postérieure resta dans le trou où vivait l'annélide. L'intestin est déchiré et la partie appartenant au dernier segment est absente ; elle est, sans doute, restée avec la partie postérieure manquante du ver.

Il n'y a pas de poches sur le premier diaphragme.

Un examen attentif de la région où les statocystes (otocystes) sont situés chez les espèces d'*Arenicola* qui possèdent de tels organes ne permit pas de les découvrir chez ce spécimen ; des recherches répétées dans le même but aboutirent à des résultats négatifs. Pour établir définitivement leur absence, il eût fallu faire des coupes en séries de la partie antérieure de l'Annélide, mais c'était impossible dans le cas en question. Je puis seulement dire qu'après avoir recherché très attentivement ces organes chez un précieux exemplaire qu'il fallait conserver, j'incline à croire à leur absence.

Le cœlome contenait quelques œufs ; les diamètres de la face aplatie ovale de ces œufs sont, en moyenne, de $0^{mm},16 \times 0^{mm},12$.

Je vais maintenant examiner, à la lumière des observations rapportées ci-dessus, si l'*Arenicola pusilla* Quatrefages doit être considérée dorénavant comme une espèce valide ou si elle doit être fusionnée avec une autre mieux connue et, s'il en est ainsi, à quelle espèce il faut la réunir.

Il est clair que la première partie de la diagnose de l'espèce *Arenicola pusilla* donnée par de Quatrefages (annuli ebranchiati 9) est erronée, car les branchies existent sur le huitième et le neuvième segment ; aussi ce caractère ne doit-il plus être regardé maintenant comme ayant une valeur spécifique. L'*Arenicola pusilla* ne peut davantage être considérée comme une espèce distincte parce que la première branchie est située

sur le huitième segment ; en effet, des exemplaires d'*Arenicola*, d'espèces variées *marina*, *Claparedii* et *assimilis* var. *affinis*, — chez lesquelles la première branchie est normalement portée par le septième segment — sont fréquemment (1) dépourvus de la première véritable branchie, de sorte que la première branchie visible se trouve sur le huitième segment. Le développement comparativement élevé de la branchie (branchiæ magnæ ramosissimæ) mentionné par de Quatrefages comme un autre caractère distinctif de l'espèce n'a pas non plus une valeur spécifique, parce que les branchies ne sont pas plus développées que celles d'une ou deux autres espèces d'*Arenicola*.

Les caractères donnés dans la diagnose originale de l'espèce *A. pusilla* ne sont pas suffisants pour établir une espèce valide ; je dois ajouter en outre que l'examen des organes internes n'a fait découvrir aucun caractère qui permettrait de regarder cette espèce comme distincte.

Le caractère externe le plus frappant de l'*Arenicola pusilla* réside incontestablement dans son prostomium ; le haut développement des lobes latéraux de cette espèce ne se retrouve, parmi les espèces connues d'*Arenicola*, que chez l'*Arenicola Claparedii* Levinsen. J'ai examiné un nombre considérable d'exemplaires de cette espèce provenant de Naples et de la côte ouest de l'Amérique du Nord, dans l'espoir de trouver quelque spécimen ayant son prostomium aussi complètement étendu et distinct de l'organe nucal qu'il l'est chez l'*Arenicola pusilla*. La plupart des exemplaires examinés devaient être immédiatement mis de côté, leur prostomium étant trop rétracté ; mais finalement j'en trouvai un qui était dans le même état que l'*Arenicola pusilla* ; les lobes latéraux du prostomium étant très semblables au point de vue de la forme et de la grandeur relative à ceux du spécimen de de Quatrefages. Les figures 3 et 4 représentent l'extrémité antérieure de ce spécimen d'*Arenicola Claparedii* du Museum of Comparative Zoology, Cambridge. Mass. (États-Unis)

(1) Par exemple, j'ai examiné récemment 311 spécimens d'*Arenicola marina* de diverses régions de la Grande-Bretagne, mais particulièrement de Plymouth et Millport (Clyde). Chez 46 de ces exemplaires, la première branchie manquait soit du côté droit, soit du côté gauche et, chez 12, elle était absente des deux côtés.

que le Dr W. Mc. Murrich Woodworth m'a très aimablement communiqué. L'examen de la face dorsale de cet exemplaire montre les deux lobes latéraux du prostomium largement divergents, très semblables de taille et de disposition à ceux de l'*Are-*

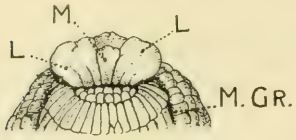


Fig. 3. — Vue de la face antéro-ventrale de l'extrémité antérieure d'un exemplaire de *A. Claparedii* Levinsen, de Crescent City, Californie (États-Unis). Grossissement : 6.

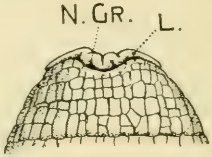


Fig. 4. — Vue de la face dorsale de l'extrémité antérieure du même exemplaire. Grossissement : 6.

nicola pusilla, sauf que, au moment de la mort de l'animal, il y a eu probablement quelque soudaine rétraction des parties postérieure et moyenne du prostomium dans l'organe nucal, ce qui a produit une altération du contour des lobes latéraux dans leur région médiane. La pièce médiane postérieure du prostomium (correspondante à P, fig. 2 de l'*Arenicola pusilla*), est, chez l'exemplaire de Californie (1), cachée dans l'organe nucal. Si on examine le spécimen californien par la face antéro-ventrale, on voit nettement les trois lobes du prostomium, mais, à cause de la forte contraction de la région orale de cet exemplaire, les parties ventrales des deux lobes latéraux ont été trop rapprochées l'une de l'autre et ont comprimé le lobe médian qui, vraisemblablement, est proportionnellement plus petit, conservé dans l'alcool, qu'il ne l'était chez l'animal vivant. Cette forte contraction subie par la région orale se voit quand on examine le groupe de papilles orales situées ventralement par rapport au prostomium. Chez l'*Arenicola pusilla*, ces papilles sont bien saillantes, formant une grande « lèvre dorsale » à la bouche, tandis que chez l'exemplaire californien, elles sont fort rétractées, leur sommet seul étant visible dans la cavité buccale oblitérée. La réduction mentionnée dans l'extension du bord ventral des lobes médian et latéraux due entièrement, je crois, à la

(1) Cet exemplaire a 137 millimètres de longueur (la queue seule a 47 millimètres); il est à peu près une fois et demie aussi long que le serait l'exemplaire d'*Arenicola pusilla* si ce dernier était entier.

rétraction signalée ci-dessus et l'extension un peu plus considérable de la dépression située au-dessus du lobe médian, sont les seules différences entre le prostomium de l'*Arenicola Claparedii* de Californie et celui de l'*Arenicola pusilla*. On admettra, je pense, en tenant compte de l'altération produite par la contraction décrite ci-dessus, que les lobes du prostomium de l'exemplaire californien sont du même type que ceux de l'*Arenicola pusilla*. Le spécimen californien est un des cinq qui ont été recueillis à Crescent City; tous appartiennent certainement à l'espèce *A. Claparedii*, ainsi que le montrent la forme du prostomium, le nombre des néphridies, les multiples glandes œsophagiennes, l'absence de poches sur le premier diaphragme et *particulièrement l'absence de statocystes*, ce qui a été établi par des coupes en série de l'extrémité antérieure de l'un des spécimens. Le facies du prostomium de l'*Arenicola pusilla* indique nettement l'identité de cette espèce avec l'*Arenicola Claparedii*.

Cette diagnose est confirmée par la présence chez l'*Arenicola pusilla* de multiples glandes œsophagiennes et par l'absence de poches sur le premier diaphragme ; elle est corroborée par le fait que les statocystes n'ont pu être découverts chez cette espèce, malgré des recherches attentives et répétées. Ce dernier point a une importance spéciale parce que l'*Arenicola Claparedii* est la seule espèce connue d'*Arenicola* chez laquelle l'absence de statocystes a été définitivement mise en évidence.

Les branchies, les neuropodes et les soies de l'*Arenicola pusilla* sont du même type que ceux de l'*Arenicola Claparedii*.

La seule différence, en ce qui concerne les organes internes, est que chez l'*Arenicola pusilla*, il y a six paires de néphridies, tandis que chez l'*Arenicola Claparedii*, il y a typiquement cinq paires seulement ; il n'y a ordinairement pas de néphridie s'ouvrant sur le quatrième segment sétigère. J'ai récemment examiné deux exemplaires de Puerto Montt (Sud du Chili) qui sont à rapporter à l'*Arenicola Claparedii* et qui ont une paire de néphridies dans le quatrième segment. La présence chez *A. pusilla* d'une paire de néphridies de plus que chez les exemplaires typiques d'*Arenicola Claparedii* est la seule différence que je trouve entre les deux espèces, et je ne regarde pas cette seule différence comme importante ; elle n'est pas, en tout cas, d'une

importance suffisante pour justifier la séparation de ces deux espèces.

Je conclus donc que le spécimen d'*Arenicola pusilla* Quatrefages est un fragment d'un petit exemplaire d'*Arenicola Claparedii* Levinsen. S'il eût été entier, il aurait probablement eu environ de 80 à 90 millimètres de longueur.

Comme la diagnose donnée par de Quatrefages est insuffisante et incorrecte, le nom d'*A. pusilla* ne peut être maintenu comme nom d'espèce, mais devient synonyme d'*A. Claparedii* Levinsen.

L'*Arenicola Claparedii* a déjà été trouvée en deux points de la côte occidentale de l'Amérique du Nord, c'est-à-dire à Puget Sound (Washington) (1) et à Crescent City, California (2). Dans les exemplaires de ces deux localités, il y a une grande tendance à la réduction ou à l'absence de la première paire de branchies (c'est-à-dire la paire portée par le septième segment), de sorte que sept exemplaires sur dix de ces deux localités que j'ai examinés se comportaient, en ce qui concerne les branchies comme l' « *Arenicola pusilla* », c'est-à-dire que la première paire de branchies est formée par le huitième segment.

J'ai récemment examiné à nouveau les exemplaires rapportés à l'*Arenicola marina* par E. von Marenzeller (3) et provenant de Vancouver et ceux de Puerto Montt (Chili méridional) attribués à la même espèce par E. Ehlers (4). Les deux séries d'exemplaires appartiennent à l'espèce *A. Claparedii*. Dans l'état actuel de nos connaissances, Vancouver est le point le plus septentrional et Puerto Montt la station la plus méridionale de la côte ouest d'Amérique où l'*Arenicola Claparedii* a été trouvée. Coquimbo, dans le voisinage de laquelle l' « *Arenicola pusilla* » fut découverte, se trouve donc dans l'aire de répartition connue de l'*Arenicola Claparedii*, puisque cette ville est située à environ 11° au nord de Puerto Montt.

(1) H. P. Johnson, The Polychæta of the Puget Sound Region. *Proc. Boston, Soc. Nat. Hist.*, vol. 29, p. 421, 1901.

(2) Gamble F. W. and Ashworth J. H. *Quart. Journ. Micr. Science*, vol. 43, p. 423, 1900 and Ashworth J. H. *in ibid.*, vol. 46, p. 773, 1903.

(3) *Zool. Jahrb.*, Abt. syst., Bd 3, p. 12, 1888.

(4) *Festsch. K. Gesellsch. Wiss.* Göttingen, p. 176, 1901.

LES GLANDES CÉPHALIQUES
(*GLANDES SÉRICIGÈNES ET GLANDES MANDIBULAIRES*)
DES CHENILLES DE LÉPIDOPTÈRES

Par M. L. BORDAS

DOCTEUR ÈS SCIENCES, DOCTEUR EN MÉDECINE, MAÎTRE DE CONFÉRENCES
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE RENNES

Les recherches de Helm (1876), les récents travaux de Gilson (1890), ceux de L. Blanc (1890-1891), etc... ont fait connaître, dans leurs traits essentiels, l'anatomie, l'histologie et la physiologie des *glandes séricigènes* du Ver à soie.

Le présent mémoire a pour but d'ajouter un complément aux travaux précédents et surtout de décrire les *glandes mandibulaires* de quelques Chenilles de Lépidoptères.

Ces dernières glandes n'ont encore fait l'objet d'aucun travail d'ensemble. Or, les deux sortes d'organes (*glandes séricigènes* et *glandes mandibulaires*), que nous étudions dans notre mémoire, vont déboucher les uns à la base des *mandibules*, et les autres au sommet de la *filière* qui est une dépendance du *labium* ou lèvre inférieure. Ce sont donc des organes *appendiculaires des pièces buccales* : ce qui justifie pleinement notre titre de *glandes céphaliques*, bien que ces organes s'étendent en d'autres régions du corps des Chenilles de Papillons. Nos recherches ont porté tout spécialement, pour les GLANDES SÉRICIGÈNES, sur les larves des espèces suivantes :

NYMPHALIDÆ : *Vanessa Io* L., *Vanessa antiopa* L., *Vanessa urticæ* L., *Melitæa athalia* Fr. et *Argynnis aglaia* L. — SPHINGIDÆ : *Acherontia atropos* L., *Sphinx ligustri* L., *Sphinx convolvuli* L., *Deilephila euphorbiæ* L. — ARCTIIDÆ : *Arctia caja* L., *Pleretes matronula* L., *Spilosoma fuliginosa* L., *Spil. men-*

thastri Esp., *Nemeophila plantaginis* L. — Cossidæ : *Cossus ligniperda* Fabr., *Zeuzera æsculi* L. — Liparidæ : *Cnetocampa processionea* L., *Cn. pityocampa* Borowski, *Liparis chrysorrhœa* L. — Saturnidæ : *Io Irene* Boisduval, *Saturnia pyri* Schiff, *Saturnia pavonia* L., *Aglia tau* L. — Cymatophoridæ : *Asphalia* (*Cymatophora*) *flavicornis* L., *Asphalia* (*Cym.*) *ridens* Fabr., *Cymathophora or* Fabr. — Notodontidæ : *Phalera bucephala* L., *Pygæra curtula* L., *Pygæra anachoreta* Fabr., *Harpyia vinula* L., *Stauropus fagi* L. — Noctuidæ : *Hadena monoglypha* Hufn., *Hadena rurea* Fabr., *Agrotis fimbria* L., *Agrotis polygona* Fabr. — Tortricidæ — *Carpocapsa pomonella* Fr., *Grapholitha fimbriana* Fr., *Conchylis ambiguella* Fr.

GLANDES SÉRICIGÈNES

HISTORIQUE

Nombreux sont les Entomologistes qui, au cours de leurs recherches, ont parlé incidemment des glandes à soie de certaines Chenilles de Papillons. Ainsi, au commencement du XVIIe siècle, en 1602, Aldrovande donna une description très sommaire et inexacte de ces glandes qui se terminent dans la bouche et par où, dit-il, sort le filament soyeux.

Pour Gœdartius (1662), ce filament s'échappe de mamelons dorsaux, où le Ver, par un mouvement de torsion, vient le saisir pour en former son cocon.

Jonston (1653) consacre un chapitre entier de son livre à l'anatomie du Ver à soie. Cependant, quelques années plus tard (1669), Malpighi donne, sur les larves du Bombyx, des descriptions plus exactes et plus précises que celles fournies par ses prédécesseurs. Il existe, dit-il, une espèce de trompe, courte, pendante sous la bouche comme un menton et laissant s'échapper, par son extrémité perforée, un filament qui naît du suc glutineux que les conduits soyeux y ont amené. D'autre part, certains détails anatomiques des glandes à soie, tels que la position, les replis extérieurs, la couleur, les dimensions, etc., sont assez fidèlement mentionnés.

Le conduit excréteur impair lui a complètement échappé, il

n'a eu connaissance que de la partie double antérieure des deux canaux glandulaires qui contiennent, dit-il, comme l'intestin, de la nourriture, c'est-à-dire, le suc soyeux. Donc, si les faits rapportés par Malpighi sont suffisamment exacts, par contre, les planches qui accompagnent son texte ne donnent qu'une idée vague et confuse de l'organisation interne de la larve.

Blasius, dans son *Anatome animalium* (1681), ne fait que reproduire, presque *in extenso*, certains passages du traité de Malpighi et recopier quelques figures du même travail.

En disséquant une Chenille vivant sur les Orties (*Vanessa urticæ*), Swammerdam (1685) découvrit, sous l'intestin, deux petits tubes, plusieurs fois recourbés sur eux-mêmes, qu'il assimila à ceux, déjà connus, du Ver à soie. La figure qui accompagne le texte montre nettement que ces organes sont les glandes séricigènes.

A Leuwenhoek on doit deux découvertes importantes à savoir :

1° Que le fil de soie proprement dit est double et composé de deux filaments simples, unis par une matière gluante. Il constata, en outre, que chacun des fils constitutifs n'est pas rond, mais aplati et diffère des fils de coton, de laine, etc...

Et, 2° que le fil soyeux ne sort pas de la bouche de la Chenille, mais bien d'un petit tubercule situé un peu au-dessous.

Réaumur, quelque soixante ans plus tard (1734), décrivit, figura et désigna sous le nom de *filière*, l'appendice au sommet duquel s'échappe le fil de soie. De plus, grâce au traitement des Chenilles par l'alcool, il put étudier, d'une façon plus complète que ne l'avait fait Malpighi, les glandes séricigènes et leurs canaux excréteurs.

En 1756, Rösel von Rosenhof est encore plus net et plus explicite dans sa description. Il appelle *papille fileuse* le tubercule d'où sort le filament soyeux. Pour lui, les deux conduits excréteurs ne se fusionnent pas et s'ouvrent séparément à la base de la filière. Ce qui tend à le lui prouver, c'est que le fil soyeux apparaît, sortant de cette dernière, comme constitué par deux filaments collés ensemble. Il ne fait, en somme, que confirmer ce qui avait été dit par ses prédécesseurs.

Aussi, faut-il arriver à P. Lyonet (1762) pour avoir, sur

l'anatomie de certaine Chenille de Lépidoptères, des descriptions complètes et d'une précision remarquable. Son travail, que Cuvier considérait comme le « chef-d'œuvre de l'anatomie et de la gravure », est infiniment supérieur, par la minutie des détails et surtout par l'exactitude des figures, à tout ce qu'avaient fait ses devanciers. Il consacre le chapitre XV tout entier de son *Traité anatomique de la Chenille qui ronge le bois de saule*, à la description des vaisseaux soyeux ou glandes sericigènes.

Ces vaisseaux ont, dit-il, chez la Chenille, plus de trois pouces de longueur. On peut y distinguer une partie antérieure, une partie moyenne et une partie postérieure.

La partie antérieure est un canal qui n'a que l'épaisseur d'un crin, et de 8 à 10 lignes de longueur. Il commence à la filière où il se trouve réuni en T. Après s'être séparés sur une faible longueur, les deux vaisseaux se rejoignent de nouveau. Ils sont comme soudés, l'un contre l'autre, par un corps oblong, long et bulbeux, dans lequel ils sont, dit-il, tant soit peu engagés. Lyonet donne même deux bonnes figures, à la planche XVII, de ce corps bulbeux et des canaux excréteurs qui y sont engagés.

Dans la figure 10, Pl. XIV, Lyonet représente également en partie les glandes soyeuses et signale l'endroit où, près de la filière, le vaisseau se réunit, en un canal commun, avec le vaisseau du côté opposé. Il indique également, avec la figure d'ensemble de la glande, le *corps bulbeux* au moyen duquel les deux vaisseaux se réunissent en cet endroit, sans s'aboucher. La description de Lyonet est assez précise pour ne laisser aucun doute dans l'esprit sur la nature de cette masse mamelonnée, de ce corps bulbeux. Il s'agit là des glandes décrites, un siècle plus tard, par Filippi et qu'on a appelées, bien à tort depuis, glandes de Filippi. Aussi, devrions-nous, selon toute justice, *appeler ces organes glandes accessoires* ou mieux *glandes de Lyonet*, puisque c'est ce dernier qui, le premier, les a signalées chez la larve du *Cossus*.

La partie intermédiaire de la glande à soie est, à son origine, sept ou huit fois plus épaisse que l'antérieure. Elle est très entortillée et son épaisseur diminue insensiblement jusqu'à son autre bout.

La partie postérieure est plus mince que la précédente ; elle

est très sinueuse. La longueur totale de l'organe dépasse même celle du corps de la Chenille.

Lyonet désigne, à tort, l'ensemble de la lèvre inférieure sous le nom de filière parce que, dit-il, c'est l'instrument qui a été donné aux Chenilles pour filer. Il appelle barbillons de la filière, les *palpes labiaux*, et tuyau soyeux, la *filière* proprement dite.

Herold et Suckow n'ajoutent aucune notion nouvelle à ce qu'on savait, à leur époque, sur les vaisseaux séricigènes.

La structure histologique de ces organes est à peine soupçonnée par V. Audouin (1842) qui dit qu'en examinant, à l'aide de forts grossissements microscopiques, les glandes à soie des Chenilles conservées dans l'alcool, on aperçoit, à leur surface, des losanges qui ressemblent fort aux loges des gâteaux d'Abeille vues de profil.

En 1844, Robinet, dans son *Mémoire sur la sécrétion de la soie*, décrit les différentes parties de la larve du *Bombyx* et donne de bonnes figures de l'appareil séricigène et de certains organes externes. Il fait une description assez exacte de la trompe soyeuse et reconnaît que les deux canaux excréteurs glandulaires se soudent, en un conduit impair, avant de pénétrer dans la base de la filière.

A Meckel, on doit les premières notions histologiques sur les glandes séricigènes. Il distingua, outre la forme hexagonale des cellules, une tunique interne et une enveloppe externe. La nature cellulaire des parois glandulaires des Vers à soie fut surtout admise après les travaux de Helm et de Leydig.

L'existence de deux glandules accessoires, chez les Vers à soie, fut constatée, en 1853, par de Filippi. Leur structure est acineuse, dit-il, et leurs canaux se fusionnent en un seul qui débouche dans le tube terminal de l'appareil séricigène. Ce sont ces glandes complémentaires que beaucoup de zoologistes désignent de nos jours, bien à tort, sous le nom de glandes de Filippi. Nous avons vu, plus haut, que c'est Lyonet qui, *le premier, les a signalées chez la larve du Cossus*.

Dans sa *Monographie*, Cornalia (1856) décrit l'organisation externe du Ver à soie et emprunte, pour cet objet, un certain nombre de figures à Robinet. L'étude de l'organisation interne,

bien qu'exacte dans son ensemble, présente néanmoins, pour certains organes, quelques erreurs anatomiques.

Vers 1850, le Dr Auzoux, au moyen d'une pièce elastique, bien confectionnée et facilement démontable, donne l'Anatomie générale du Ver à soie. Les muscles, les nerfs, les trachées, le tube digestif, les *glandes sericigènes, les glandes mandibulaires* ou salivaires, etc... de la Chenille y sont représentés avec exactitude et avec la position qu'ils occupent chez l'animal vivant. Cette pièce donne une idée assez précise et suffisamment exacte de l'organisation externe et interne de la larve du *Bombyx*.

Barthélemy, dans ses *Recherches d'anatomie sur les Lépidoptères* (*1864*), étudie l'organisation de ces Insectes. C'est un travail d'ensemble où existent de nombreuses erreurs et qui contient plusieurs figures empruntées à ses devanciers, à Cornalia entre autres.

Mais, c'est surtout à Helm (1876) que l'on doit, sur l'anatomie et l'histologie des glandes sericigènes, des connaissances plus précises et surtout plus complètes que celles fournies jusque-là par les auteurs précédents. C'est d'après les conseils du professeur Leuckart qu'il entreprit, sur ce sujet, des études qui parurent dans le *Zeitschrift für Wiss. Zoologie, T. 26, 1876.* — Helm commença tout d'abord par étudier la larve du *Bombyx mori* et passa ensuite en revue quelques espèces appartenant aux groupes suivants : Sphingides, Rhopalocères, Noctuides, Géométrides, Microlépidoptères.

Après avoir décrit, au point de vue anatomique, les glandes sericigènes de quelques espèces telles que *Vanessa Io, Pieris napi, Bombyx bucephala, Mamestra, Smerinthus, Harpyia, Lithosia*, etc..., il fit l'histologie de ces organes. Cette étude quoique beaucoup moins complète que celle qui en a été faite, plus tard, par Gilson, est cependant fort remarquable pour l'époque. Tout en confirmant l'exactitude des recherches de Leydig et de Meckel, il reconnut, à la paroi des tubes glandulaires, trois enveloppes : une *tunica propria* externe, très mince, très élastique, mais néanmoins très ferme ; une *couche glandulaire*, composée de vraies cellules sécrétantes, de forme hexagonale et pourvues d'un noyau ramifié, très caractéristique. La forme des ramifications nucléaires varie à l'infini. Enfin, à

l'intérieur, limitant le lumen central, existe une troisième enveloppe, la *tunica intima*. Meckel, trompé par certains détails de structure, pensait que cette intima était composée de cylindres superposés et emboîtés les uns dans les autres. Au contraire, pour Leydig et surtout pour Helm, l'intima est perforée et traversée par des canaux poreux, permettant au liquide sécrété de passer des cellules dans le canal ; de plus, cette membrane, de nature cuticulaire, n'est que la continuation de la paroi chitineuse externe. Ces détails de structure histologique sont partiellement erronés, ainsi que nous le verrons par la suite.

Helm a décrit, en même temps, les glandes accessoires ou glandes annexes de l'appareil séricigène. Il prétend, à tort, que ces organes ont *une structure acineuse* et présentent à peu près la même constitution morphologique que les glandes fileuses. Il rectifie, avec raison, l'erreur de Filippi qui affirmait que les canaux excréteurs se réunissent à leur extrémité terminale et sont dépourvus de filaments spiralés. Il décrit également *l'appareil fileur* (partie terminale de l'organe et filière de Réaumur) et confirme l'assertion, émise par plusieurs de ses prédécesseurs, que *le fil de soie est constitué par un double ruban.*

Mais, ce ne sont pas là les seules observations intéressantes faites par Helm. Cet auteur a encore étudié les modifications éprouvées par les glandes séricigènes du *Bombyx* (*Sericaria*) *mori* au cours des divers stades de la métamorphose. Il prend la larve à sa sortie de l'œuf et la suit jusqu'au moment où elle a atteint sa taille normale.

Pendant les phénomènes de métamorphose régressive, c'est-à-dire pendant la transformation de la Chenille en *pupe*, Herold et Suckow avaient constaté la disparition progressive et complète des glandes séricigènes. Helm observe également le raccourcissement des mêmes organes et leur résorption graduelle jusqu'à leur atrophie. Le noyau lui-même perd ses ramifications, se fragmente et ses débris vont se fusionner dans le plasma ambiant. Ainsi qu'on le voit, les recherches de F. E. Helm marquent un progrès considérable dans les connaissances anatomiques et histologiques de l'appareil séricigène.

Dans une courte note, passée longtemps inaperçue et parue dans le *Zoolog. Anzeiger* en 1878, Engelmann et Van Lidth de

Jeude étudient très sommairement les glandes à soie du *Bombyx mori*. Ils divisent l'organe en trois parties et reconnaissent à ses parois, ainsi que Helm l'avait fait : une tunica propria, un épithélium et une épaisse intima cuticulaire. Ils constatent en outre, que la solidité et la réfringence de la soie ne sont nullement dues à sa dessiccation au contact de l'air, attendu que ces transformations se produisent même quand le filage s'effectue sous l'eau.

L. Blanc consacre deux longs mémoires à l'étude des glandes sericigènes de la Chenille du Ver à soie.

Le premier en date (1889) est intitulé : « Étude sur la sécrétion de la soie et la structure du brin et de la bave dans le *Bombyx mori* ». L'auteur fait tout d'abord l'anatomie et l'histologie des organes et étudie ensuite la sécrétion et la structure de la soie. Il admet, avec Cornalia, Helm, etc..., que l'appareil n'est qu'une modification du système salivaire.

Quant au filament soyeux, il est constitué, d'après L. Blanc, par trois substances : la *fibroïne*, le *grès*, la *mucoïdine* et parfois même par une matière colorante.

Pour Blanc, la bave est composée : 1° De deux fils de fibroïne homogène, présentant cependant une légère striation à leur surface. Ces deux fils sont réunis par une couche unique de grès, au sein de laquelle ils se trouvent placés côte à côte ou séparés par un très petit intervalle.

Et enfin 2°, par un revêtement extérieur complet, très mince, formé par de la mucoïdine.

Dans un second travail ayant pour titre : *La tête du Bombyx mori à l'état larvaire* (1891), L. Blanc étudie, tout d'abord, l'organisation externe de la larve du Ver à soie. La tête, le tégument, le squelette céphalique, les antennes, les mandibules, les mâchoires, la partie antérieure de l'appareil digestif, la bouche, le pharynx, etc... sont successivement passés en revue. Il consacre ensuite la seconde partie de son mémoire à la description des glandes salivaires et surtout à la constitution de l'appareil fileur (glandes sericigènes et glandes de Filippi ou glandes accessoires).

A peu près en même temps et d'une façon absolument indépendante, G. Gilson faisait paraître dans la *Cellule* (1890) une

magistrale étude sur la soie et les appareils sericigènes. L'auteur, après avoir parlé pour mémoire de la disposition anatomique des organes, entre dans de minutieux détails histologiques sur la structure de leurs différentes parties constitutives : glandes, cellules sécrétrices, canaux excréteurs, tube et appareil fileurs, presse, etc... Pour Gilson, la soie est élaborée dans le cytoplasme même, sous forme d'enclaves ; elle se produit peut-être même dans le noyau où apparaissent également des enclaves. La substance sericigène passe ensuite dans la cavité tubulaire de la glande, en traversant la membrane interne, par un phénomène qui tient plutôt de la filtration que de l'osmose.

Pour la structure du noyau des glandes sericigènes, Korschelt et Mèves (*Arch. Mikros. Anat.*, 1896-1897) sont arrivés à des conclusions cytologiques opposées et condradictoires.

Pour Korschelt, le noyau contient un réseau grossier, dont les mailles renferment de nombreux microsomes. Ce réseau est tantôt filamenteux, tantôt fragmenté en gros grains ou macrosomes. Ces derniers sont constitués par de la basichromatine. Suivant Mèves, au contraire, les macrosomes ne seraient que des nucléoles et les microsomes contiendraient de la basichromatine.

Pendant les années 1903, 1904 et 1905, nous avons, dans plusieurs notes insérées dans les *C. Rendus de la Soc. de Biologie* et les *C. Rendus de l'Acad. des Sciences*, décrit les glandes sericigènes et les glandes mandibulaires de plusieurs Chenilles de Lépidoptères (Voy. l'*Index bibliographique*). En 1905, nous nous sommes occupé de ces mêmes organes et les avons décrits, avec détails, chez une Chenille sericigène de la Guyane française, la larve de l'*Io Irene* Boisduval (1).

Terminons en disant que R. Dubois, Villard, A. Conte, Levrat, etc., se sont, tout récemment et à diverses reprises, occupés des questions, fort intéressantes, de la coloration des soies et de la structure du filament soyeux. En 1907, A. Conte et D. Levrat, dans une note sur l'élevage des Vers à soie sauvages, ont décrit l'appareil sericigène de l'*Attacus Orizaba*.

(1) L. Bordas, *Morphologie générale et étude anatomique de la larve d'Io Irene*; 120 p., 1 pl. en couleurs et 38 fig. intercalées dans le texte : *Annales de l'Institut colonial de Marseille*, 1905.

MORPHOLOGIE DES GLANDES SÉRICIGÈNES ET DES GLANDES ACCESSOIRES (*glandes de Lyonet*).

Nymphalidæ. — Les Chenilles de *Vanessa Io* sont pourvues de *glandes séricigènes* bien développées. Elles sont constituées par deux tubes cylindriques, allongés, sinueux et atteignant, dans leur complète extension, une longueur à peu près égale à celle de la taille de la larve. On y distingue très nettement trois parties : une région glandulaire distale, un réservoir collecteur médian et un conduit efférent proximal, beaucoup plus étroit que les parties précédentes. Chaque tube glandulaire décrit de nombreuses cinconvolutions sous le canal intestinal, contre les parois duquel il est en contact et plus ou moins adhérent. Les diamètres des deux glandes diminuent progressivement pour former les canaux efférents, relativement courts. Ces derniers ne tardent pas à se fusionner en un *conduit efférent impair* qui, au milieu de son trajet, présente un léger renflement ovoïde. Finalement, le conduit va aboutir à la base de la filière (Voy. Pl. I, fig. 1).

Nous avons assisté, vers la fin de la période larvaire, au phénomène de dégénérescence des glandes séricigènes, chez la larve de *Vanessa antiopa*. A ce moment, les canaux glandulaires deviennent variqueux, moniliformes, les parois se plissent et les noyaux se fragmentent en un grand nombre de tronçons, de formes et de dimensions les plus variables.

Disons, dès maintenant, que la structure histologique et la morphologie des *glandes séricigènes* qu'on rencontre chez un grand nombre de larves d'Insectes (Lépidoptères, Hyménoptères, Phryganides, quelques Coléoptères : Chrysomélides, etc...) sont en rapport avec leurs fonctions et la nature de la loge qui doit abriter et protéger la jeune nymphe au cours de son évolution. On doit, par conséquent, trouver des différences anatomiques dans ces organes, suivant qu'ils servent à confectionner un cocon soyeux ou bien à sécréter simplement un liquide destiné à agglutiner des corps étrangers pour l'édification d'un étui ou d'un fourreau protecteur.

Sphingidæ (Voy. Pl. IX, fig. 2, 3 et 4). — Les *glandes séricigènes*

du *Sphinx convolvuli* L. sont volumineuses et se présentent sous la forme de deux longs tubes cylindriques, très sinueux, s'étendant jusqu'à la partie postérieure du corps. Leur partie distale se termine par une pointe arrondie, presque sphérique et plonge dans le tissu adipeux environnant. La portion glandulaire médiane, à peu près régulièrement cylindrique, décrit quelques circonvolutions, puis s'applique tantôt contre les parois externes du canal intestinal, tantôt se sépare de ce dernier pour cheminer ensuite au milieu du tissu adipeux, très abondant dans cette région.

Vers la partie antérieure de l'intestin moyen, les deux tubes glandulaires passent sous l'organe digestif et forment, au-dessus du système nerveux, de nombreux pelotons. Dans cette région, leur structure morphologique s'est sensiblement modifiée et les canaux, moins régulièrement cylindriques que dans leur première partie, présentent extérieurement de petites bosselures et des striations leur donnant une apparence moniliforme.

Enfin, dans le quart antérieur du corps, les deux organes diminuent brusquement de diamètre et se continuent par les *conduits excréteurs*. Ces derniers, d'une longueur variant de 12 à 15 millimètres, sont cylindriques, très ténus et d'un diamètre à peine égal au quart de celui des glandes. Ils ont une direction parallèle, passent sous l'œsophage et se fusionnent en un *conduit efférent* très court qui pénètre à la base de la filière. Ici, les glandes accessoires ou *glandes de Lyonet* font défaut. Les deux tubes sécréteurs du cocon ont des dimensions considérables et atteignent, dans leur complète extension, une fois et demie la taille de la Chenille.

Aux glandes séricigènes de l'*Acherontia atropos L.* (Voy. Pl. IX, fig. 2, 3, 4 et 5) on peut reconnaître trois régions très nettes : une partie glandulaire postérieure, un réservoir collecteur médian et un canal excréteur proximal.

Ces organes sont très développés : complètement déroulés, ils atteignent jusqu'à 15 centimètres de longueur et dépassent deux fois les dimensions longitudinales de la Chenille (Voy. Pl. IX, fig. 2). Les deux tubes glandulaires sont cylindriques, sinueux dans leur région médiane, où ils se disposent en une sorte de peloton placé au-dessous et de chaque côté de l'intestin moyen.

Ils sont disposés symétriquement par rapport au plan médian du corps de la larve, et reposent sur la couche musculaire latérale. De nombreux faisceaux de tubes de Malpighi parcourent leurs parois externes et envoient même de fines ramifications jusqu'au contact de l'assise épithéliale. Le bout distal des deux glandes se termine par un cæcum arrondi placé au-dessous de la partie antérieure de l'intestin terminal (Voy. Pl. IX, fig. 2). Ces organes, par leur forme et leur teinte d'un blanc mat, se distinguent très facilement des tubes de Malpighi, avec lesquels ils sont parfois emmêlés.

En avant, à peu près vers la région des petits bourrelets glandulaires qui marquent l'origine de l'intestin moyen larvaire, les deux glandes diminuent brusquement de diamètre, changent de teinte et se continuent par les *conduits excréteurs* (Voy. Pl. IX, fig. 3 et 4). Chacun de ces derniers a environ 2 centimètres de longueur et une épaisseur égale à la moitié de celle du réservoir. Son origine est très apparente. Elle est marquée par un léger bourrelet annulaire, suivi d'une petite dépression qui marque l'extrémité antérieure du réceptacle glandulaire (Voy. Pl. IX, fig. 4). Chaque conduit est remarquable par sa transparence et sa teinte hyaline qui tranchent nettement sur la couleur plus foncée du reste de l'organe.

Les deux canaux cheminent ensuite presque parallèlement au-dessous des parois inféro-externes de l'œsophage, passent un peu au-dessus du premier ganglion thoracique, se rapprochent l'un de l'autre et passent au-dessous d'un arceau chitineux blanchâtre, à direction transversale (Voy. Pl. IX, fig. 3). Cet arceau protecteur est placé immédiatement au-dessus et en arrière des ganglions sous-œsophagiens. Ces conduits se rapprochent de ces derniers ganglions dont ils côtoient les bords latéraux et les coins antéro-externes qui donnent naissance aux connectifs du collier œsophagien. Ils s'inclinent ensuite vers le bas, se rapprochent encore l'un de l'autre et reprennent une direction antérieure.

Comme nous le voyons, chez l'*Archerontia atropos*, contrairement à ce que Helm a décrit chez la larve du *Bombyx mori*, les conduits efférents des glandes séricigènes sont toujours situés en dehors du collier œsophagien (Voy. Pl. IX, fig. 3).

Les parois des deux canaux sont lisses ; cependant, vers leur partie antérieure, elles présentent une surface sinueuse, irrégulière et boursouflée. Ces canaux se réunissent finalement en un tube efférent impair, très court, qui se renfle dans sa partie médiane pour constituer un massif ovoïde, légèrement boursouflé, aplati transversalement et sur les parois duquel viennent s'insérer de nombreux faisceaux musculaires (Voy. Pl. IX, fig. 5).

Les *glandes accessoires* ou *de Lyonet* manquent chez l'espèce qui nous occupe. Il en est probablement de même chez les larves des autres Sphingides. Leur absence, peut-être, explique-t-elle la nature de leurs fonctions qui est de souder les deux filaments de soie. Ici, la larve n'édifiant qu'un cocon à parois compactes et non soyeuses, leur présence est devenue inutile.

Arctiidæ (Voy. Pl. IX, fig. 6). — Les glandes sericigènes de l'*Arctia caja* L. présentent à peu près les mêmes caractères morphologiques que celles des espèces précédentes : ce sont deux tubes cylindriques, dont la longueur dépasse celle du corps de la Chenille. La région postérieure est appliquée contre les parois de l'intestin moyen et l'extrémité cæcale s'étend un peu au delà du point d'insertion des tubes de Malpighi. La partie moyenne, constituant le réservoir, est beaucoup plus large que la précédente et décrit deux ou trois longs replis, puis présente, en avant, une série de bosselures plus ou moins accentuées. Le canal excréteur, qui fait directement suite au réservoir, présente, à son origine, trois ou quatre renflements latéraux hémisphériques.

Les deux conduits se dirigent obliquement en avant et portent, un peu en arrière de la tête, un massif de petits follicules irréguliers, coniques ou hémisphériques, constituant autant de lobules glandulaires, dont les courts canalicules vont s'ouvrir dans les canaux excréteurs des glandes sericigènes. Ce manchon glandulaire représente, sans nul doute, les derniers vestiges des *glandes annexes* ou *de Lyonet*, qui, dans l'espèce qui nous occupe, sont atrophiées et rudimentaires (Voy. Pl. IX, fig. 6).

Les larves de Pleretes (*Pleretes matronula* L.) sont remarquables par le grand développement de leurs glandes sericigènes et surtout de leurs glandes mandibulaires.

Les glandes sericigènes sont très volumineuses et forment

deux longs cordons sinueux placés de chaque côté de la cavité du corps, sous le tube digestif. Elles s'étendent jusqu'au onzième segment abdominal et égalent, dans leur état de complète extension, une fois et demie la longueur du corps de la Chenille (Voy. fig. 1).

On peut, au point de vue morphologique, diviser chacune d'elles en trois parties : une région postérieure ou sécrétrice, région moyenne (réservoir) peu différenciée et une partie antérieure, mince et filiforme, le canal excréteur. La portion glandulaire est constituée par un tube régulièrement cylindrique, qui débute par une extrémité arrondie ou légèrement conique, se continuant par un filament trachéen. L'organe, qui décrit quelques sinuosités, est situé au-dessous du tube digestif et appliqué contre la musculature du corps. Arrivé au sixième segment, il décrit un long repli longitudinal, s'élargit progressivement et forme le *réservoir* qui ne diffère de la partie sécrétrice postérieure que par son plus large diamètre.

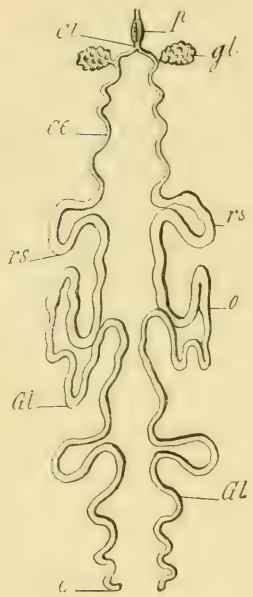


Fig. 1. — Ensemble des glandes séricigènes de *Pleretes matronula* L. — *Gl*, glandes séricigènes tubuleuses, leur extrémité cæcale *c*, leur réservoir *rs*, et leur canal excréteur *ce*; *gl*, glandes accessoires ou de Lyonet ; *ci*, canal impair; *p*, presse.

C'est au cinquième segment que prend naissance le canal excréteur dont l'épaisseur n'est que le quart de celle du réservoir. Les deux conduits se dirigent en avant, tout en décrivant quelques sinuosités et se rapprochant peu à peu. Arrivés dans la tête, ils se soudent et constituent un conduit impair très court qui pénètre dans l'axe de la filière (Voy. fig. 1).

Glandes accessoires ou *glandes de Lyonet*. Avant de se fusionner, et à 2 ou 3 millimètres de leur point de confluence, les deux canaux excréteurs des glandes séricigènes reçoivent les canalicules efférents, très courts, des *glandes de Lyonet*. Ces derniers sont cylindriques et ont un diamètre égal à environ la moitié de celui des ca-

naux excréteurs des glandes à soie. Leur extrémité distale s'élargit et porte de nombreux follicules ovoïdes, allongés ou sphériques, constituant un petit massif blanchâtre d'apparence mûriforme. Le groupe glandulaire est situé dans la région postérieure céphalique, au-dessous de l'origine de l'œsophage. Ces glandes accessoires, qui existent chez la plupart des larves de Lépidoptères, ont un développement très variable suivant les espèces et ont leur point d'embouchure tantôt sur les conduits excréteurs, tantôt à l'origine du canal efférent impair.

Les glandes sericigènes des larves de *Spilosoma fuliginosa* et celles des larves de *Nemeophila plantaginis* présentent à peu près la même disposition anatomique que celles de l'espèce précédente.

Cossidæ. — Les glandes sericigènes et les glandes mandibulaires du *Cossus* ont été décrites, avec de minutieux détails anatomiques, par Lyonet et Gilson (*La Cellule*, t. X, 1894). Plus récemment, Henseval a étudié, aux points de vue histologique et physiologique, les glandes à essence de cette même Chenille (Voy. l'*Historique*). Aussi, n'avons-nous pas à revenir sur ces organes dont la structure est actuellement bien connue.

Liparidæ. — Les glandes sericigènes de *Cnetocampa processionea* sont très volumineuses et constituent deux tubes, larges et sinueux, occupant, de chaque côté de l'intestin, la plus grande partie de la cavité générale de la larve. Leur extrémité postérieure se termine en cæcum arrondi et se continue par un canal sécréteur formant une sorte de peloton avec les tubes de Malpighi.

L'organe se dirige ensuite en avant, décrit de nombreux replis, puis se dilate progressivement pour constituer le *réservoir glandulaire* dont la structure histologique est à peu près identique à celle de la portion sécrétrice. Le canal excréteur qui lui fait suite a un diamètre très étroit : ce dernier n'est que le tiers environ de celui du réservoir. Les deux canaux se rapprochent, se fusionnent et constituent finalement un conduit efférent très court.

Il n'y a pas de *glandes annexes* (glandes de Lyonet). L'ensemble de l'organe atteint, dans sa complète extension, deux fois environ la longueur totale du corps de la Chenille.

Quand on sectionne dans l'eau la partie distale sécrétrice de la glande, il s'en échappe un liquide gluant qui se coagule bientôt et adhère énergiquement sur les instruments de dissection et sur les doigts de l'opérateur. L'adhérence est telle qu'elle rappelle le phénomène que produisent les organes de Cuvier des Holothuries. Vers la région antérieure de l'organe, le fil soyeux est complètement formé et une simple traction transversale met en liberté un filament cylindrique et élastique.

Saturnidæ (Voy. Pl. X, fig. 4 et 5). — Les glandes sericigènes des larves d'*Io Irene* sont remarquables par leur grand développement. Complètement étalées, elles dépassent une fois et demie la longueur du corps de la Chenille (Voy. Pl. X, fig. 5). Elles se présentent sous la forme de deux tubes très sinueux, passant d'abord sous l'intestin, puis s'appliquant ensuite contre les parois de sa région terminale. Au dixième anneau du corps, elles quittent les parois intestinales, prennent une direction latérale et vont se terminer dans le onzième segment, par une extrémité cæcale arrondie (*c*).

La portion distale de la glande est uniformément cylindrique et présente un diamètre de 1 millimètre environ. Ce diamètre demeure à peu près uniforme jusque vers le milieu du tube glandulaire et diminue ensuite, d'une manière insensible, jusqu'au troisième anneau. Là, sans transition, ses dimensions se réduisent de moitié (Voy. Pl. X, fig. 5).

La partie proximale, fort sinueuse, constitue le *canal excréteur*. Chez la Chenille du Ver à soie, contrairement à ce qui a lieu ici, l'organe comprend trois régions très différentes au point de vue morphologique : la zone sécrétrice distale, le réservoir collecteur et le conduit efférent.

Les conduits excréteurs de notre larve sont relativement courts et ne dépassent pas 1 centimètre. Ils sont sinueux, passent sous l'œsophage, contournent les ganglions sous-œsophagiens et arrivent dans la région céphalique où ils se fusionnent en un tube très court qui pénètre dans la filière.

C'est à quelques millimètres de leur point de convergence qu'ils reçoivent les conduits excréteurs des *glandes accessoires* ou *glandes de Lyonet* (Voy. Pl. X, fig. 5, *ga*).

Le *canal efférent* impair des glandes sericigènes de la Chenille

d'*Io Irene* a à peine 2 millimètres de longueur. Il est large, aplati et ne possède que sous une forme réduite et atrophiée l'appareil si curieux et si complexe désigné, chez le Ver à soie, sous le nom de *presse*. Nous décrirons cet organe plus loin, au chapitre consacré à l'histologie.

Les *glandes accessoires* (glandes de Lyonet) de la larve d'*Io Irene* ont la forme de deux petits massifs d'une teinte blanc brunâtre, placés de part et d'autre des parties terminales des canaux excréteurs de l'appareil sericigène (Voy. Pl. X, fig. 5, *ga*). Chaque massif est constitué par un grand nombre de vésicules ovoides ou sphériques fixées à une partie aplatie et présentant, dans leur ensemble, l'aspect d'une grappe compacte. Les divers lobules ou vésicules glandulaires ressemblent extérieurement aux acini de certaines glandes, bien que leur structure soit tout à fait différente.

Chaque massif glandulaire est pourvu d'un canalicule efférent, court et recourbé, qui va s'ouvrir dans le canal excréteur correpondant des glandes sericigènes, à une certaine distance de son point de convergence avec son congénère, c'est-à-dire à 2 millimètres environ du conduit impair ou tube fileur. Chez le *Bombyx mori*, au contraire, les glandes accessoires vont déboucher presque à l'origine du canal impair, parfois un peu au-dessus du point de fusion des deux canaux excréteurs des glandes sericigènes, c'est-à-dire dans le tube fileur impair.

Les *glandes sericigènes* de la Chenille du *Saturnia pyri* sont remarquables par leur énorme développement et surtout par le grand volume que prend la partie sécrétante. Complètement étalées, elles dépassent deux fois la longueur totale de la larve et atteignent, par conséquent, de 12 à 14 centimètres de longueur (Voy. Pl. X, fig. 4).

Elles présentent deux parties très nettes : la région sécrétante et le canal excréteur. La partie glandulaire est formée par un tube large ($1^{mm},5$), très sinueux, pelotonné et formant un massif blanchâtre, localisé sur les parois latérales de la cavité générale du corps, de chaque côté et au-dessous de la moitié postérieure de l'intestin moyen. La région cæcale de la glande a une forme allongée et conique. De l'extrémité antérieure du peloton glandulaire se détache un tube hyalin, dont les sinuo-

sités sont plus espacées que précédemment et qui, après un certain trajet, prend une direction transversale et se rapproche, vers le milieu du corps de la Chenille, de son congénère. C'est de cette partie en contact que naît le *canal excréteur*. Ce dernier a un diamètre moitié moindre que celui du conduit précédent. Son origine est très nette et se trouve marquée par un bourrelet annulaire (Voy. Pl. X, fig. 4).

Les deux conduits excréteurs décrivent ensuite quelques circonvolutions, passent sous la partie antérieure de l'intestin moyen, sous l'intestin antérieur et l'œsophage, contournent les ganglions sous-œsophagiens, se rapprochent et se fusionnent finalement, dans la tête, en un conduit impair, très court qui pénètre à la base de la filière.

Avant de se fusionner, les deux conduits excréteurs reçoivent les canalicules efférents, très courts, des *glandes accessoires* (ou glandes de Lyonet). Ces dernières sont bien développées et sont formées, de chaque côté, par une touffe de 8 à 10 lobules allongés, ovoïdes ou sphériques et de teinte blanchâtre ou hyaline (Voy. fig. 2).

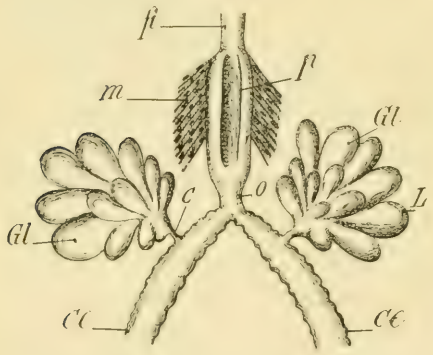


Fig. 2. — Partie terminale des glandes sericigènes et des glandes annexes de *Saturnia pyri* Schiff. — *ce*, canaux excréteurs des glandes sericigènes; *Gl*, glandes annexes (gl. de Lyonet) avec leurs canalicules efférents *c*; *o*, canal impair ; *p*, presse ; *fi*, filière; *m*, faisceaux musculaires.

La portion médiane du court conduit efférent impair ou *tube fileur* des glandes sericigènes présente un renflement ovale. Ce dernier constitue un organe qui est l'homologue de l'appareil si curieux et si complexe désigné, chez le *Bombyx mori*, sous le nom de *presse*. En effet, sur les parois latérales et dorsales de cette partie renflée viennent s'insérer de nombreux faisceaux musculaires (Voy. fig. 2, *m*).

Cymatophoridæ (Voy. Pl. X, fig. 1 et 7). — Les glandes sericigènes de la Chenille d'*Asphalia flavicornis* L. présentent à peu près la même structure que celles du genre *Hadena* et

comprennent trois parties principales : la portion glandulaire, le réservoir collecteur et le canal efférent (Voy. Pl. X, fig. 1).

La région sécrétrice de l'organe est constituée par un tube cylindrique, sinueux, placé au-dessous de l'intestin moyen et s'étendant jusqu'à l'origine de l'intestin postérieur où il se termine par une extrémité cæcale arrondie.

Le canal s'élargit peu à peu et finit par atteindre un diamètre double de son épaisseur primitive. Cette seconde partie constitue le réservoir, dont la structure est à peu près la même que celle de la partie sécrétrice et dont les cellules sont volumineuses et pourvues de noyaux très ramifiés.

Les conduits excréteurs sont cylindriques, à diamètre étroit et pourvus intérieurement d'une intima chitineuse à renforcements spiralés. Vers le milieu de son trajet, chaque conduit reçoit le canal efférent, très court, des *glandes annexes* (glandes de Lyonet). Chez les *Hadena*, ce canal est, au contraire, long et sinueux. Parfois même, chez l'*Asphalia*, ce tube est à peu près atrophié et les lobes ou follicules des glandes annexes vont déboucher sur le même point du conduit efférent des organes séricigènes. Les follicules constituant les glandes de Lyonet sont peu nombreux, de 5 à 8 seulement. Ils sont longs, sacciformes et à parois plissées (Voy. Pl. X, fig. 7).

Enfin, les conduits excréteurs des glandes séricigènes se fusionnent, à leur extrémité terminale, en un tube impair, très court (tube fileur), qui pénètre à la base de la filière. Vers le milieu de son trajet, il présente un renflement ovoïde, qu'on peut homologuer à la *presse* de la Chenille du Ver à soie (Voy. Pl. X, fig. 4).

Notodontidæ (Voy. fig. 3 et 4 ; Pl. IX, fig. 7 et Pl. X, fig. 6). — Les *Phalera bucephala* L. possèdent des glandes séricigènes très volumineuses, dépassant, dans leur complète extension, la longueur totale du corps de la larve. Leur extrémité postérieure est située à l'origine de l'intestin terminal et débute par une partie cæcale arrondie, sur laquelle vient s'insérer un faisceau de fibres conjonctives dirigé vers la face inférieure de la cavité abdominale. La glande s'applique ensuite sur la face dorsale externe de l'intestin moyen, se dirige en avant, parallèlement aux tubes de Malpighi ; puis, arrivé vers le

milieu de la cavité générale, chaque organe se recourbe vers le bas, s'élargit progressivement et décrit ensuite deux ou trois longs replis longitudinaux situés au-dessous du tube digestif (Voy. Pl. X, fig. 6).

Le tube glandulaire atteint, dans cette région, de 1 à 1^{mm},2 de diamètre, et son extrémité antérieure élargie peut être considérée comme une sorte de réservoir. Ce dernier s'amincit progressivement et se continue par un conduit efférent cylindrique, très mince, qui passe sous l'œsophage et s'unit, en avant du ganglion sous-œsophagien, en un tube impair, très court, qui s'ouvre à la base de la filière. Avant de se fusionner, les deux conduits reçoivent deux courts appendices latéraux, qu'on peut considérer comme des *glandes annexes* atrophiées et rudimentaires.

Les glandes sericigènes du *Stauropus fagi* L. sont extrêmement développées; elles recouvrent, en décrivant de nombreux replis, toute la face dorsale de l'intestin moyen et la partie initiale de l'intestin postérieur. Elles sont constituées par deux longs tubes blanchâtres, cylindriques, dépassant, dans leur complète extension, deux fois et demie environ la longueur totale du corps de la larve.

Leur extrémité cæcale est arrondie et les deux conduits, après avoir décrit quelques circonvolutions autour de l'intestin terminal, un peu en arrière des tubes de Malpighi, se dirigent en avant, recouvrent étroitement la face dorsale de l'intestin moyen à l'aide de nombreux replis qui impriment à l'organe des sillons plus ou moins profonds. Arrivés un peu en arrière de l'œsophage, ils se dirigent vers la face inférieure de la cavité générale, augmentent progressivement de diamètre et décrivent deux longues courbures longitudinales.

Le canal excréteur, cylindrique, étroit, naît de l'extrémité conique antérieure de la glande. La partie dilatée doit, sans doute, jouer le rôle de *réservoir glandulaire*, quoique sa structure histologique soit identique à celle du reste de l'organe. Par suite de l'extrême développement de cet appareil glandulaire, on peut inférer que sa sécrétion doit être extrêmement active et abondante.

Les *canaux excréteurs* sont longs, cylindriques, filamenteux

et à peu près droits. Ils se fusionnent, en avant du ganglion sous-œsophagien, en un conduit impair, très court. Ce dernier comprend trois parties morphologiquement différentes : les deux extrémités sont cylindriques et la partie moyenne ovale ou presque sphérique. Cette région constitue l'organe désigné par Gilson et Blanc sous le nom de *presse* et que nous décrirons dans la suite. La partie antérieure, à parois externes chitineuses, va aboutir à la base de la filière.

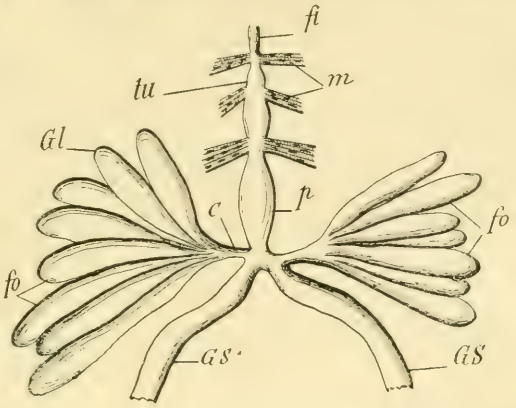


Fig. 3. — Glandes annexes et partie terminale des glandes séricigènes du *Stauropus fagi*. — *Gl*, Glandes annexes (Glandes de Lyonet), avec leurs follicules sécréteurs *fo* ; *Gs*, canaux excréteurs des glandes séricigènes ; *tu*, canal impair (ou tube fileur) de ces glandes; *p*, partie renflée du tube impair ou presse; *m*, faisceaux musculaires ; *fi*, base de la filière; *c*, canaux efférents, très courts, des gl. de Lyonet.

Les canaux excréteurs des *glandes annexes* (glandes de Lyonet) sont cylindriques et vont aboutir à la face inférieure du point de confluence des conduits efférents des glandes séricigènes. Ces organes sont constitués par une touffe de follicules glandulaires, longs, en forme de massue, cylindriques ou aplatis suivant leur état de plénitude ou de vacuité. Tous ces follicules vont s'ouvrir à l'extrémité légèrement dilatée de leur conduit excréteur, qui est très court (Voy. fig. 3).

Glande thoracique (Voy. fig. 4 et Pl. I, fig. 7). — On trouve, à la face ventrale du thorax et de l'extrémité antérieure de l'abdomen du *Stauropus fagi* L., une glande volumineuse, sacciforme, à parois minces, transparentes, blanchâtres et plus ou moins plissées. Elle a de 6 à 7 millimètres de long sur environ $2^{mm},5$ de large. Appliquée directement contre les faisceaux musculaires de la paroi inférieure abdominale, au-dessus du système nerveux, elle est recouverte dorsalement par l'intestin moyen et les replis des glandes séricigènes,

organes extrêmement développés chez le *Stauropus* (Voy. fig. 4 et Pl. I, fig. 7).

L'extrémité cæcale de la glande est arrondie et le reste de l'organe est à peu près cylindrique à l'état de réplétion. Au contraire, quand l'organe est vide, ses parois sont affaissées et plus ou moins profondément plissées. La moitié postérieure de la glande est localisée dans la région abdominale antérieure de la larve, tandis que, au contraire, sa moitié antérieure est située dans le thorax. Les dimensions transversales de l'organe diminuent progressivement au fur et à mesure qu'on se rapproche de son orifice externe. Il n'y a pas de canal excréteur proprement dit, et on trouve partout la même structure histologique. De nombreux faisceaux trachéens se distribuent à la surface externe de la glande et contribuent à la maintenir dans une position à peu près fixe.

Orifice externe (Voy. Pl. I, fig. 7). — La partie proximale de la glande thoracique du *Stauropus* se rétrécit peu à peu et forme un tube très court, sorte de conduit excréteur rudimentaire, sur lequel sont fixés des faisceaux musculaires longitudinaux et qui porte intérieurement une lamelle chitineuse, de couleur foncée, qui se continue directement sur les parois de l'ouverture externe.

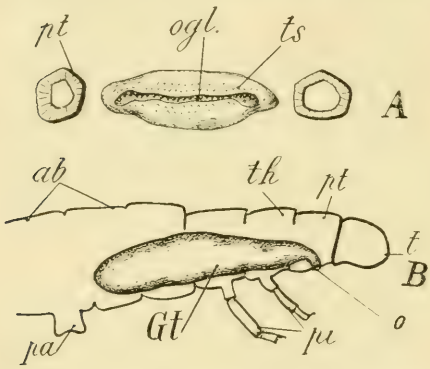


Fig. 4. — Glande thoracique du *Stauropus fagi*. — A, orifice glandulaire *ogl.*, avec lèvre antérieure *ts*, garnie de fines denticulations; *pt*, pattes prothoraciques sectionnées. B, glande thoracique *Gt* et orifice glandulaire *o* situé à la face inférieure du prothorax *pt*; *th*, thorax; *ab*, abdomen et fausses pattes *pa*; *pi*, deux dernières paires de pattes thoraciques; *t*, tête.

Cet orifice a la forme d'une fente transversale allongée, située sur le premier segment thoracique, entre les deux premières paires de pattes (Voy. fig. 4). La largeur de l'ouverture est assez grande (1 millimètre environ) pour permettre l'introduction d'une fine aiguille qu'on peut facilement enfoncer jusque dans la cavité de l'organe. L'ostiole est limité par deux lèvres dont l'antérieure est

à bord arrondi et porte, sur son pourtour, de nombreuses petites dents chitineuses, courtes et coniques ; la lèvre postérieure est aplatie latéralement, épaisse en son milieu et porte, de même, un peu en arrière de l'ouverture, de courtes denticulations chitineuses (Voy. fig. 4, A).

Noctuidæ (Voy. Pl. I, fig. 8, Pl. II, fig. 2 et la fig. 5). — Dans le genre *Agrotis* (*Agrotis fimbria* L.), les glandes sericigènes présentent à peu près les mêmes caractères morphologiques que celles des *Asphalia*.

La partie glandulaire est cylindrique, peu sinueuse et s'étend, après avoir parcouru la face dorsale de la moitié postérieure de l'intestin moyen, jusqu'à l'origine de l'intestin terminal. Chaque tube sécréteur, arrivé vers le milieu de la cavité générale, se recourbe vers le bas, s'élargit graduellement et finit par atteindre un diamètre double du diamètre primitif. La partie, ainsi élargie, constitue le *réservoir* ; ce dernier repose sur la paroi ventrale de l'abdomen larvaire ; il est recouvert par le tube digestif et décrit deux ou trois longs replis dirigés alternativement en avant et en arrière (Voy. Pl. II, fig. 2). Les canaux excréteurs sont cylindriques, étroits et recouverts par la partie antérieure de l'intestin moyen et l'œsophage. Ils se fusionnent à leur extrémité proximale (Voy. Pl. II, fig. 2).

La glande est constituée par une intima chitineuse interne, par un épithélium sécréteur à noyaux ramifiés et par une membrane enveloppante externe (*tunica propria* ou membrane péritonéale). Cette dernière est mince, hyaline, transparente, élastique ; elle se détache facilement de l'épithélium sous-jacent quand, après avoir fixé l'organe, on le fait ensuite macérer dans l'eau, pendant une ou deux heures.

Les *glandes annexes* (glandes de Lyonet) sont assez volumineuses et constituées, comme celles de l'*Asphalia*, par un certain nombre (6 à 10) de longs follicules sacciformes, à parois plissées, à extrémité cæcale arrondie et continués, du côté proximal, par un très court canalicule efférent qui débouche dans un plus large tube, également court (Voy. fig. 5). Ce dernier s'ouvre, suivant une direction perpendiculaire, dans le canal excréteur des glandes sericigènes. Parfois même son atrophie est telle qu'il se réduit à un simple tubercule

conique, recevant, à son sommet, les canalicules efférents des follicules sécréteurs des glandes annexes ou accessoires.

Les canalicules folliculaires et le tronc efférent impair qui lui fait suite sont pourvus d'une intima chitineuse interne renforcée par des épaississements disposés en anneaux spiralés. Ces anneaux rappellent assez bien ceux des trachées; ils en diffèrent cependant par leur minceur et leur plus grand nombre dans le même espace (Voy. fig. 5, *a* et *Sp*).

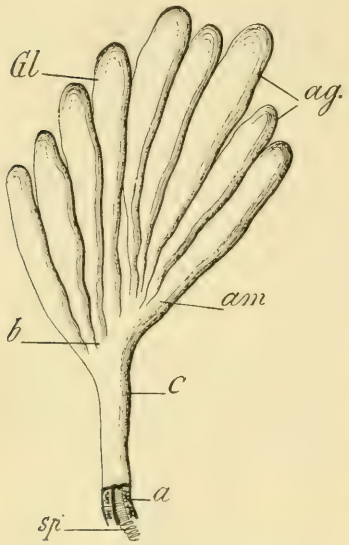


Fig. 5. — Glandes annexes (gl. de Lyonet) d'*Agrotis fimbria*. — *Gl*, ensemble de la glande avec follicules *ag* allant s'ouvrir à l'extrémité dilatée *b* du canal excréteur *c*, qui est très court. En *a*, on a fait une section pour représenter les épaississements spiralés internes *Sp* et les noyaux ramifiés des cellules épithéliales.

Les glandes sericigènes de la Chenille d'*Hadena monoglypha* Hufn. diffèrent essentiellement de celles d'*Acherontia*, de *Cossus*, de *Vanessa*, etc... par la présence de volumineuses glandes accessoires (Voy. Pl. 1, fig. 8). Or, tandis que chez les espèces précédentes ces organes sont atrophiés et ne sont plus représentés que par de petits tubes très courts (*Bombyx*) ou bien par quelques tubercules latéraux à un degré d'atrophie plus ou moins accentué (*Cossus*, *Vanessa*, etc.), chez les larves d'*Hadena*, ils sont constitués par un faisceau de follicules glandulaires très allongés, allant s'ouvrir, de chaque côté, dans un canal excréteur impair. Un autre caractère morphologique assez marqué consiste dans la différence de diamètre présentée par le canal excréteur et la partie glandulaire de chaque organe.

Les glandes sericigènes ont la forme de deux larges tubes à parois blanchâtres et transparentes. Leur extrémité distale est amincie et se termine par un bout arrondi. Le tube s'élargit ensuite progressivement, puis prend un diamètre à peu près uniforme ($0^{mm},8$) qu'il conserve jusqu'au conduit excréteur. La

partie élargie décrit tout d'abord quelques circonvolutions puis deux grandes courbes antéro-postérieures en forme de N renversé.

L'extrémité proximale, ainsi dilatée, peut être considérée comme un réceptacle glandulaire, quoique sa structure histologique soit à peu près identique à celle du reste de la glande. La dimension totale de l'organe atteint de 15 à 20 millimètres de longueur (Voy. Pl. I, fig. 8).

Le *canal efférent* prend naissance à la partie antérieure du réservoir. C'est un tube de couleur plus sombre et à parois moins transparentes que celles de la partie sécrétrice. Ses dimensions ne sont, du reste, qu'environ le quart de celles du réservoir. Il reçoit, vers le milieu de son trajet, le canal excréteur des glandes annexes. Il passe ensuite sous l'œsophage, se rapproche de son congénère et ne tarde pas à s'introduire dans un étroit espace compris entre le ganglion sous-œsophagien et la face ventrale du premier segment thoracique. Les deux conduits finissent enfin par se fusionner en un tube impair, très court, constituant l'organe désigné sous le nom de presse. Un autre caractère morphologique, également saillant, consiste dans le mode d'embouchure des glandes accessoires qui vont s'ouvrir dans les canaux efférents des glandes sérici-gènes, à une très grande distance de leur point de fusion, à peu près vers le milieu de leur longueur.

Les *glandes accessoires* (gl. de Lyonet) des larves d'*Hadena* sont très volumineuses comparativement à celles que nous avons décrites chez d'autres espèces.

Elles comprennent deux parties : la région glandulaire proprement dite et le canal excréteur (Voy. Pl. I, fig. 8, *Gl*).

La glande est formée par un grand nombre de lobules sécréteurs (de 26 à 30), longs, piriformes, ovoïdes ou en forme de massue. Leur extrémité cæcale est large et hémisphérique, leur partie médiane à peu près cylindrique, tandis que leur région terminale s'amincit peu à peu et va s'ouvrir dans une sorte de réceptacle tubuleux où vont également déboucher les autres lobules. La structure histologique est assez caractéristique et sera étudiée dans la suite.

Le réceptacle glandulaire est assez court et présente à peu

près la même constitution que le canal efférent qui lui fait suite. Ce dernier est un tube cylindrique, recouvert intérieurement par une intima chitineuse à épaississements spiralés ; quant à l'épithélium, il comprend une assise de cellules à noyaux très diversement ramifiés. Le conduit a un trajet peu sinueux et va s'unir aux canaux excréteurs des glandes sericigènes, suivant une direction perpendiculaire. Son point d'embouchure est situé à 1 centimètre environ du point où s'effectue la fusion des deux canaux sericigènes.

Chez la larve d'*Hadena monoglypha*, nous avons découvert l'existence d'une glande thoracique, comparable à celle que nous avons signalée chez la Chenille de *Stauropus*. Cet organe, en forme de sac, est situé à la face ventrale de la partie antérieure du thorax. Il a la forme d'un long tube, cylindrique dans sa partie médiane et légèrement renflé à son extrémité cæcale.

Fig. 6. — Extrémité antérieure des glandes sericigènes de *Carpocapsa pomonella*; *Gl*, glandes annexes (gl. de Lyonet) atrophiées ; *ce*, canal excréteur des gl. sericigènes : *Pr*, presse ; *m*, faisceaux musculaires fixés sur les parois latérales de la presse.

Son orifice externe, sorte de fente transversale, est situé à la face ventrale du premier segment thoracique. Le cul-de-sac glandulaire est tapissé de grosses cellules pourvues d'un noyau ramifié.

Tortricidæ. — Dans la famille des Tortricides, les glandes salivaires ne présentent aucun caractère bien spécial. Celles de *Carpocapsa pomonella* Fr. sont remarquables par l'atrophie considérable que présentent les glandes de Lyonet (Voy. Pl. II, fig. 3).

L'organe comprend *trois* régions très nettes : une partie distale glandulaire, une partie médiane dilatée fonctionnant comme réservoir et une extrémité proximale, à parois sinueuses, qui est le conduit excréteur. La longueur totale de chaque tube glandulaire varie de 16 à 20 millimètres. Avant de se fusionner, chaque canal efférent porte une dilatation ovoïde, à surface irrégulière, boursouflée et granuleuse qui représente des rudiments de glandes accessoires, comparables à celles des

larves du *Cossus* (Voy. fig. 6). Le conduit impair est très court; il présente, sur son trajet, une modification de structure constituant la *presse* (Voy. fig. 6, *Pr*).

STRUCTURE HISTOLOGIQUE DES GLANDES SÉRICIGÈNES

A. — Partie glandulaire.

La structure histologique des glandes sericigènes a été étudiée successivement par Helm, par L. Blanc et par G. Gilson chez la Chenille du *Bombyx mori*. La paroi de ces organes comprend, en partant de l'extérieur, les trois assises suivantes :

1° Une membrane externe ou membrane péritonéale (*tunica propria*), mince et ténue ;

2° L'assise épithéliale, formée par les cellules sécrétrices, à noyaux ramifiés ;

Et enfin, 3° une cuticule interne ou intima chitineuse, très résistante, pourvue d'épaississements spiralés, comparables à ceux des trachées et réunis entre eux par des trabécules transversales.

Nous avons étudié chacune de ces parties sur les larves d'*Io Irene*, d'*Hadena monoglypha*, d'*Acherontia atropos* et de *Pleretes matronula*.

Membrane péritonéale (Voy. fig. 7). — La membrane enveloppante externe ou membrane péritonéale (*tunica propria*) est mince, hyaline, transparente et porte, de distance en distance, de petits noyaux aplatis (*mp*). Sa surface externe est souvent sillonnée par de fines ramifications trachéennes, plus ou moins nombreuses suivant les régions. Souvent, la *tunica* est traversée par les ramifications des trachées, dont les derniers ramuscules s'interposent entre les éléments épithéliaux et pénètrent parfois même au sein de ces derniers.

Épithélium sécréteur (Voy. fig. 7 et 8). — Cet épithélium est constitué par une seule assise de cellules aplaties, à contours polygonaux, mais à parois latérales peu apparentes et souvent même indistinctes.

Sur des coupes longitudinales ou transversales, les cloisons (*cl*) se distinguent à peine des trabécules cytoplasmiques qui leur sont parallèles.

Le protoplasme, qui se colore avec intensité par divers réactifs, présente une structure granuleuse. Il contient, en outre, un réticulum, parfois très irrégulier, constitué par des filaments à direction radiaire (Voy. fig. 7 et 8). Les trabécules cytoplasmiques traversent les cellules de part en part, depuis la membrane péritonéale jusqu'à l'*intima* interne.

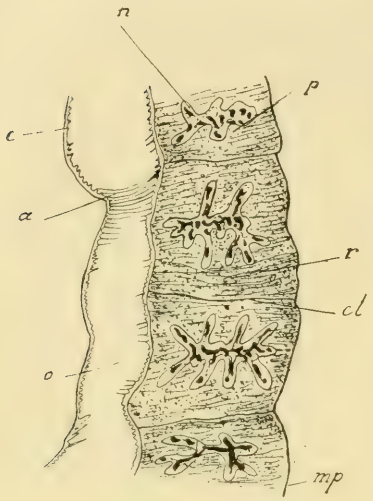


Fig. 7. — Coupe longitudinale de la partie médiane sécrétrice de glande sericigène de larve d'*Io Irene*. La région épithéliale droite a été seule représentée. — *o*, lumière centrale de la glande ; *c*, mince cuticule interne avec épaississements spiralés, saillants du côté externe (protoplasme). En *a*, on a représenté quelques anneaux complets. Les ramuscules (trabécules) obliques ou transversaux qui les unissent ne sont pas représentés ; *n*, noyaux cellulaires ramifiés ; *cl*, cloisons cellulaires latérales, peu apparentes ; *mp*, membrane péritonéale (*tunica propria*) ; *p*, protoplasme de l'épithélium sécréteur, finement granuleux et traversé par des filaments radiaires groupés en faisceaux ou réticulés.

Au milieu de la masse protoplasmique on voit, principalement autour du noyau ou du côté interne et surtout suivant la région glandulaire et le degré évolutif de la métamorphose de la Chenille, les produits de sécrétion qui apparaissent sous forme d'enclaves ou de masses vacuolaires ovoïdes ou globuleuses, irrégulières et tranchant nettement, par leur teinte hyaline, sur le cytoplasme ambiant (Voy. fig. 8).

A peu près vers le centre de chaque élément cellulaire, se trouve placé le noyau qui a une forme ramifiée très caractéristique.

La morphologie du noyau de glandes sericigènes est connue depuis longtemps. Robin, dans son *Anatomie et physiologie cellulaires* (1873), a décrit et figuré les noyaux ramifiés des glandes sericigènes d'une Tinéide, et de Lanessan (1876, le *Microscope*) parle également de noyaux pareillement constitués, existant dans les glandes salivaires du *Bombyx mori*.

Leydig écrit, dans son *Traité d'histologie* (1886), que les noyaux des glandes à soie sont très ramifiés et remplissent parfois toute la cellule, en s'élargissant et s'anastomosant, de distance en distance, par leurs ramifications. Ceux de la Chenille de *Saturnia carpini* sont, dit-il, tellement ramifiés que les extrémités claviformes de leurs branches viennent à être placées très serrées les unes contre les autres et, qu'au premier coup d'œil, on croirait voir un grand nombre de noyaux isolés, ronds ou sinueux, au sein de la substance fondamentale.

Helm (1876) a encore étudié et décrit, avec beaucoup de soin et d'exactitude, les noyaux ramifiés des glandes séricigènes des larves de Lépidoptères. Il a reconnu que ces éléments sont simplement allongés et ovoïdes chez les jeunes Chenilles et qu'ils s'accroissent ensuite, se ramifient et se compliquent de plus en plus au fur et à mesure que les larves avancent en âge. Il a également constaté que, pendant la période de métamorphose régressive, c'est-à-dire pendant la nymphose, les noyaux changent de forme : les extrémités s'arrondissent, les ramifications se désagrègent, se détachent, etc., en un mot les éléments se fragmentent peu à peu et, finalement, les divers débris nucléaires répandus dans le cytoplasme environnant finissent par être résorbés et par disparaître.

L. Blanc et G. Gilson (1890) ont également décrit les noyaux des glandes séricigènes du *Bombyx mori*, avec beaucoup de précision et d'infinis détails.

Plus récemment, Korschelt et Mèves (1896 et 1897) ont poussé encore plus avant que leurs prédécesseurs leurs études cytologiques sur le noyau, mais ils ne sont pas arrivés à des résultats concordants quant à la structure et à la composition du filament chromatique.

D'après Korschelt, il y a dans le noyau un réseau dans les mailles duquel se trouve une grande quantité de fins granules ou *microsomes* constitués par de l'oxychromatine. Ce réseau est tantôt filamenteux, tantôt fragmenté en gros grains ou *macrosomes* formés par de la basichromatine. Au contraire, d'après Mèves, les microsomes seraient formés de basichromatine, tandis que les macrosomes ne seraient que des nucléoles. Henneguy admet la théorie de Mèves.

Les noyaux des glandes séricigènes des larves, d'*Io Irene*, de *Saturnia pyri*, d'*Agrotis fimbria*, d'*Asphalia flavicornis*, etc., sont également très ramifiés (Voy. fig. 7, 8). Leurs divers prolongements latéraux se terminent par une extrémité arrondie et présentent la forme de ramuscules courts, claviformes, partant d'un axe médian et irrégulier. La forme de ces noyaux, le nombre et le mode de leurs ramifications ou prolongements varient à l'infini.

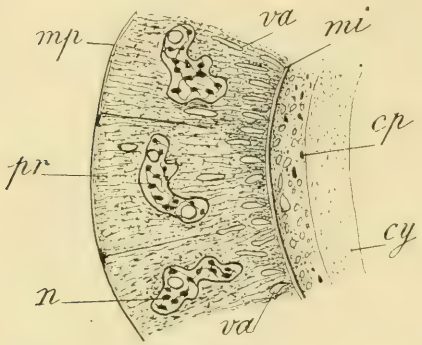


Fig. 8. — Coupe longitudinale de la partie sécrétrice de glande séricigène d'*Agrotis fimbria*. Nous avons trouvé à peu près la même structure chez la Chenille de *Pleretes matronula*. — *mp*, membrane péritonéale très mince, avec petits noyaux aplatis ; *pr*, cytoplasme avec trabécules et nombreuses granulations autour des noyaux ; *n*, noyaux vacuolaires, contenant de nombreux grains chromatiques ; *va*, enclaves fusiformes ou cylindriques situées du côté interne des cellules et au voisinage de la membrane ou intima *mi* ; couche pariétale *cp* et cylindre central *cy* de la substance séricigène.

B. — Membrane interne (*intima*).

L'intima chitineuse, chez les larves que nous avons étudiées est une membrane mince, solide, élastique et transparente. Elle a été étudiée successivement par Leydig, Helm, L. Blanc et G. Gilson chez le Ver à soie. Helm la considère comme striée et perforée de fines canalicules permettant aux liquides sécrétés par les cellules d'arriver jusqu'au canal central. Cette manière de voir est erronée.

Elle porte intérieurement des épaississements annulaires (Voy. fig. 7), unis par de fines ramifications ou trabécules transversales et a, par conséquent, une structure histologique comparable à celle des trachées.

Nous avons toujours constaté (Voy. fig. 7) que les épaississements spiralés sont internes, c'est-à-dire dirigés du côté du canal glandulaire. De nombreuses coupes longitudinales et transversales nous ont, à maintes reprises, prouvé qu'il en est ainsi.

Cette *intima*, mince et hyaline, est nettement délimitée du

côté externe, où elle se trouve en contact avec le cytoplasme granuleux et les terminaisons des trabécules radiaires (*r*). Quant à sa face interne, elle porte, avons-nous dit, des épaississements spiralés, analogues à ceux des trachées et réunis entre eux par de fins ramuscules obliques ou transversaux. La cuticule interne (*intima*) est beaucoup plus épaisse dans les canaux excréteurs de la glande.

La disposition des filaments spiralés est représentée dans la figure 7.

SÉCRÉTION DES GLANDES SÉRICIGÈNES. — PRODUCTION DE LA SOIE.

Les premiers observateurs qui se sont occupés des glandes séricigènes ne donnent que des indications vagues et erronées sur le mode de production de la soie. Lyonet même, qui a décrit avec une exactitude et une précision remarquables les vaisseaux soyeux du *Cossus*, passe à peu près complètement sous silence leurs fonctions physiologiques.

D'autre part, nous avons vu que Meckel considérait l'*intima* ou tunique chitineuse interne composée de plusieurs cylindres emboîtés les uns dans les autres. Pour Leydig, elle est criblée de minuscules orifices ou pores. D'après Helm, la membrane interne est formée par la superposition de trois couches, dont l'intérieure est lisse, l'extérieure large et sinueuse, et la moyenne luisante et parcourue par des striations radiales. Ces lignes ou striations correspondent, dit-il, à des canaux poreux.

Donc, d'après ces deux derniers auteurs, les produits sécrétés par les cellules glandulaires de la paroi passent dans le conduit central, grâce à la présence d'innombrables canalicules microscopiques qui sillonnent transversalement la membrane interne. Ces détails de structure sont totalement erronés, ainsi que nous l'avons vu, attendu que l'*intima* n'est nullement striée, ni perforée radialement.

L. Blanc, dans son *Étude sur la sécrétion de la soie et la structure du brin et de la bave dans le Bombyx mori* (1889), a fait d'importantes recherches sur le mode de production du fil

soyeux. D'après cet auteur, la soie comprend trois substances : la *fibroïne*, le *grès* et la *mucoïdine*.

1° La fibroïne, masse compacte centrale, est sécrétée par les cellules de la paroi du tube glandulaire. A cet effet, la cellule accumule au sein de son protoplasme et expulse ensuite les grains de *fibroïne*, tout en continuant à sécréter et à fonctionner ultérieurement.

2° Le *grès* est sécrété par l'épithélium du réservoir (dans les trois tiers postérieurs). Cette substance, plus riche en oxygène que la fibroïne, entoure cette dernière au fur et à mesure de sa production. La propriété la plus remarquable du grès c'est sa facile solubilité dans les solutions alcalines.

Pour Gilson (*La Cellule*, t. X, 1894), le *grès* n'est pas une sécrétion spéciale. Il considère sa production comme simultanée de celle de la soie ou de la fibroïne, et comme résultant probablement d'un travail de triage s'effectuant au sein des matériaux déversés dans le tube par toutes les cellules épithéliales qui en constituent la paroi.

3° Le *mucus* ou *mucoïdine* se forme, également, d'après L. Blanc, dans le réservoir. Cette matière apparaît tout d'abord sous forme de petits grains assez volumineux ; elle fixe énergiquement les matières colorantes et a pour fonction de faciliter l'allongement du brin et son glissement dans le canal excréteur.

C'est encore au niveau du réservoir que la soie se charge des matières colorantes qui donnent aux cocons des diverses races de *Bombyx* ces teintes si variées et si nombreuses qui oscillent du jaune-paille au jaune-citron et même au vert pâle. L'origine des substances colorant la soie est des plus controversée et les travaux parus sur ce sujet ont donné lieu à des conclusions fort contradictoires.

Les substances précitées constituent la *soie brute*. La longueur du fil soyeux émis par un Ver à soie peut atteindre, d'après Blanc, de 12 à 1500 mètres de longueur.

En *résumé* :

La *bave* est formée : 1° par deux fils de fibroïne homogène, présentant cependant une légère striation à leur surface ; 2° ces deux fils sont réunis par un manchon de grès, au sein duquel

ils sont placés côte à côte, et enfin, 3° une gaine externe, très mince, la mucoïdine, enveloppe complètement la bave.

Voyons maintenant quelle est la constitution intime des brins qui forment la soie.

Structure du filament soyeux. — Nous venons de voir qu'au sortir de la filière le filament soyeux affecte une forme rubanée et résulte de l'accolement des deux brins soudés par une gaine de grès. Or, on peut facilement séparer les deux brins en plongeant le fil de soie dans une solution alcaline, Si, après leur séparation, on les examine à un fort grossissement microscopique, on constate alors qu'ils présentent à leur surface une striation longitudinale plus ou moins nette. Les fils soyeux des Vers à soie sauvages (*Antheræa*, *Yama-Maï*, etc.) présentent, comme ceux du *Bombyx*, de pareilles striations, mais beaucoup plus caractéristiques et plus accentuées encore.

Le Dr Anderlini (1877) avait démontré, après macération de la soie dans l'eau, puis dans l'acide chlorhydrique et après l'avoir soumise au choc d'un marteau sur une enclume, que les deux fils de la bave du *Bombyx mori* sont formés d'un faisceau de fibrilles parallèles. Plus tard, d'autres observateurs, Schlesinger (1878), Vlacovitch (1895), Lenticchia (1896), etc... constatèrent également la structure fibrillaire de chacun des deux brins d'une bave de Ver à soie. D'autre part, les nombreuses recherches de L. Blanc l'amenèrent, au contraire, à conclure que le brin soyeux a une structure simple et homogène.

Plus récemment, A. Conte et D. Levrat ont repris de nouvelles études sur la structure des soies. De leurs recherches nous retenons les résultats suivants : En faisant agir sur les filaments soyeux l'acide chlorhydrique étendu d'eau et en les soumettant ensuite à une compression à l'aide d'un couvre-objet, ils ont vu de nombreuses fibrilles se séparer. Ces fibrilles se détachent graduellement à la façon des fibres d'un morceau de bois dont on arracherait un fragment ; de plus, elles laissent sur le brin une trace en forme de sillon longitudinal. Le filament soyeux a donc une structure fasciculée, et ce qui se détache n'est pas toujours une fibrille simple, c'est souvent un pinceau de fibrilles qui, lui-même, peut être résolu secondairement. Plusieurs autres réactifs (chlorure de zinc, acide acé-

tique, etc...) ont conduit Conte et Levrat aux mêmes constatations. De plus, les mêmes auteurs, en appliquant leurs procédés à d'autres soies, ont reconnu qu'elles *ont toutes une structure fibrillaire*. Il en est de même des soies sauvages. Leurs expériences sont concordantes avec celles des auteurs italiens qui ont démontré qu'il n'y a pas de différence, au point de vue de la constitution, entre les soies sauvages et les soies domestiques. Toutes deux sont fasciculées, mais cette structure est plus apparente et plus facile à mettre en évidence chez les dernières, parce qu'elles sont plus grossières.

La notion de la structure fibrillaire des soies avait été, depuis longtemps (1839), pressentie par deux auteurs lyonnais, Bourcier et Poortman qui ont écrit : Si nous retournons à la formation de la soie dans l'organe même, nous voyons les globules de matière s'allonger, en s'introduisant par l'étroit passage du conduit de la filière. C'est l'allongement de ces mêmes globules, formant autant de brins de la plus grande ténuité, qui explique la disposition fibreuse de la soie et qui doit faire comprendre la ténacité du fil. — La structure fibrillaire des soies est, sans doute, la cause des défauts constatés parfois sur certains tissus.

Pour ce qui concerne la coloration des soies, nous engageons ceux que ces questions intéressent, à lire les notes de MM. Conte et Levrat, intitulées : 1° *Recherches sur les matières colorantes naturelles des soies de Lépidoptères*, et 2° *Coloration artificielle de la soie dans l'organisme du Ver*.

Les glandes accessoires ou *glandes de Lyonet* auraient pour fonction, d'après Helm, de produire une sécrétion destinée à agglutiner les deux fils soyeux dès leur sortie des glandes tubuleuses. De notre côté, nous avons étudié les fonctions physiologiques de ces mêmes organes dans une note à l'Académie des Sciences (Voy. *C. Rendus Acad. des Sciences*, séance du 30 Octobre 1905).

Presse. — Disons maintenant un mot d'un organe (*la presse*), bien décrit par L. Blanc et G. Gilson chez la larve du Ver à soie (1) (Voy. fig. 9). Ce dernier auteur en donne la description suivante.

(1) La *presse* est située sur le conduit impair ou tube fileur.

Il est irrégulièrement cylindrique et présente une lumière en forme de croissant. La paroi de ce cylindre est d'une structure finement lamellaire. Elle est d'épaisseur inégale sur les divers points de la section ; la partie qui forme la voûte de sa lumière

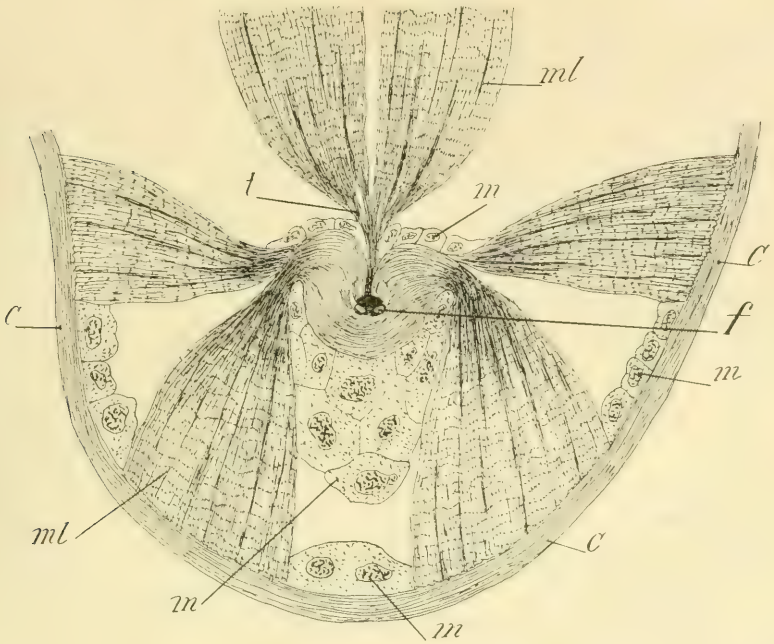


Fig. 9. — Coupe transversale de la *presse* du tube fileur de *Bombyx mori* (d'après G. Gilson). — *ml*, trois paires de muscles conoïdes ; les muscles supérieurs relèvent la gouttière et dilatent la lumière ; les inférieurs ont une action opposée ; *m*, épithélium matrice tant de la cuticule dermique que de la cuticule qui constitue le tube chitineux de la presse ; *t*, tendons des muscles conoïdes ; *f*, fils de soie sortis de chacune des deux glandes tubuleuses ; *c*, cuticule dermique.

est beaucoup plus mince que celle qui en constitue le plancher et les faces latérales. De plus, cette partie est profondément invaginée et sa lumière a une forme semi-lunaire.

La surface externe de ce tube chitineux présente donc une gouttière longitudinale, à laquelle correspond, dans le lumen, une crête saillante (Voy. fig. 9). La portion de sa paroi qui constitue le fond de la gouttière est fortement pigmentée et apparaît, en section, sous la forme d'un bouton noir (Voy. fig. 9).

De puissantes fibres musculaires s'insèrent sur ce tube chitineux et constituent des muscles conoïdes (*ml*) ; leur extrémité apicale, terminée par un court tendon (*t*), se fixe à l'organe

cylindrique, tandis que leur base s'attache, par une large surface, à la cuticule dermique (*c*). Sur une coupe transversale, dit Gilson, on en compte trois paires : une paire supérieure, une paire inférieure et une paire latérale. La paire supérieure s'insère sur la cuticule qui tapisse la face supérieure de la lèvre. Entre les points d'insertion de ces muscles, tant sur le cylindre que sur la cuticule dermique, on remarque un revêtement de cellules épithéliales (Voy. fig. 9, *m*). Ces cellules sont même disposées en plusieurs assises sous le tube chitineux. Dans la lumière de l'organe central, sous la crête saillante, on voit nettement la section des deux fils de soie (*f*). Par l'examen de la figure, on constate que le cylindre central n'est qu'une modification de la cuticule interne du tube fileur ; sa structure est, du reste, la même ; de plus, les cellules qui tapissent ce cylindre chitineux sont les homologues des cellules glandulaires, et celles qui recouvrent la cuticule dermique (*c*), entre les insertions musculaires, constituent la matrice de cette cuticule. Elles manquent au niveau de l'insertion des muscles. La paire supérieure relève directement la gouttière et dilate la lumière ; l'action de la paire inférieure est opposée à celle de la paire supérieure ; dans la paire latérale, chacune des fibres musculaires possède une action opposée à celle de son homologue. D'une façon générale, tous ces muscles contribuent à la dilatation active de la lumière du cylindre chitineux ; mais, comme leur direction est oblique dans le plan de l'axe du tube chitineux, ils peuvent lui imprimer des mouvements de translation dans le sens longitudinal.

Cette modification si remarquable du tube fileur, cette *presse*, agit sur les deux filaments accolés à la façon d'un laminoir et donne à l'ensemble la forme d'un ruban aplati.

La crête chitineuse dorsale de la presse, recourbée en arc, comprime, d'une façon variable, les deux fils juxtaposés ; mais son action est plus ou moins modifiée par suite de la contraction de muscles puissants (muscles conoïdes, au nombre de trois paires) qui forcent alors la crête à se relever et annihilent ainsi en partie son action. La presse a donc pour fonctions :

1° De donner au fil soyeux sa forme aplatie et de régler ainsi son épaisseur au gré de la larve ;

2° D'arrêter l'allongement du filament, comme le ferait un étau, quand la larve veut s'y suspendre. Elle permet également, à cette dernière, de le briser ou de le tendre à volonté ;

3° De régulariser uniformément la couche de grès autour de la soie ;

Et, 4° de faire saillir le fil de la filière quand, par hasard, il vient à être cassé dans l'intérieur de celle-ci, ou bien, dit Gilson. « quand son bout s'est trop desséché à l'air pour que la larve puisse encore le faire adhérer à une surface lisse ».

Les larves de Lépidoptères ne projettent pas au loin leur filament soyeux, ainsi que le font les Araignées, mais elles déterminent sa sortie de la filière par un véritable étirement. Pour cela, elles fixent tout d'abord, à un obstacle quelconque, l'extrémité du fil de soie et s'éloignent ensuite peu à peu du point de fixation : le fil s'échappe alors lentement de l'extrémité de la filière par l'effet de la traction.

G. Gilson a également émis, au sujet de la sécrétion des glandes séricigènes, la théorie suivante :

La soie, dit-il, au sortir du tube fileur, a une consistance visqueuse ; mais, au contact de l'air, elle devient dure, tout en demeurant élastique et flexible.

La sécrétion des glandes séricigènes diffère totalement de celle des autres glandes. Le produit d'élaboration passe, sans doute, dans le canal central par une sorte de phénomène de suintement. La substance visqueuse sécrétée par chaque élément s'accumule, sous forme d'enclaves, soit dans le cytoplasme cellulaire, soit même parfois dans le noyau et traverse ensuite la membrane cuticulaire interne (*intima*) par un procédé qui tient plutôt, dit Gilson, de la filtration que de la diffusion. Beaucoup de substances, également visqueuses, filtrent pareillement à travers des cuticules plus épaisses que la cuticule interne des glandes séricigènes. Ces derniers organes appartiennent donc au groupe des glandes à suintement.

Au cours de nos recherches sur les glandes à soie des Chenilles de Papillons, nous avons constaté qu'au moment de l'activité sécrétoire qui précède la nymphose, le protoplasme contient une foule de petits corpuscules allongés ou bâtonnets (Voy. fig. 10, *bc*), brillants, réfringents et d'aspect

vitré. Ils sont parallèles et disposés radialement sur les deux faces de la cellule où leurs extrémités se perdent insensiblement dans les granulations et le réticulum cytoplasmiques. Ces bâtonnets, plus ou moins gros et plus plus ou moins apparents, se voient très nettement sur les sections longitudinales et transversales. Ils sont séparés entre eux par du protoplasme granuleux et des trabécules radiaires et sont constitués par de la substance soyeuse qui est ensuite déversée dans le lumen glandulaire.

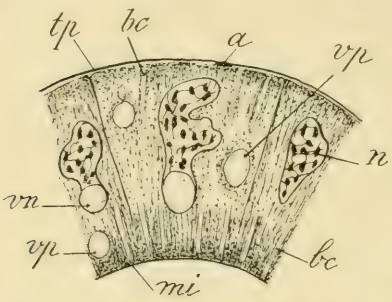


Fig. 10. — Coupe transversale de la région sécrétrice de glande séricigène (larves de *Saturnia pyri* et d'*Io Irene*). — *tp*, tunica propria; *mi*, membrane interne; *n*, noyau ; *vn*, enclaves du noyau; *vp*, enclaves protoplasmiques. Le protoplasme présente de nombreuses fibrilles (ou trabécules) radiales ; *bc*, bâtonnets chromophiles, de substance brillante rappelant la matière de la soie.

Des enclaves cytoplasmiques, de taille et de formes les plus variables, se montrent également dans les cellules (Voy. fig. 8, *va* et fig. 10, *vp*) et prouvent que la matière soyeuse s'élabore au sein du protoplasme. Certaines de ces enclaves sont ovoïdes, piriformes, allongées, cylindriques et sont localisées principalement au voisinage de la membrane interne (Voy. fig. 8) ; d'autres, au contraire, sont sphériques, plus volumineuses et se montrent dans les régions protoplasmiques les plus diverses, autour des noyaux ou près de la *tunica* externe (Voy. fig. 10). Nous avons, de même, constaté l'existence de semblables enclaves dans le noyau (Voy. fig. 10, *vn*). Ces dernières sont cependant moins abondantes que dans le protoplasme. Leur présence indique néanmoins que le noyau est le siège des mêmes phénomènes physiologiques que le cytoplasme et que cet élément épithélial joue un rôle actif dans la sécrétion cellulaire.

En *résumé*, nous voyons que la soie apparaît sous forme d'enclaves qui prennent naissance à la fois dans le noyau et dans le cytoplasme. On peut donc dire *que le noyau et le protoplasme sont les centres de production de la soie* sans

pouvoir affirmer, quant à présent, que l'un ou l'autre en est le siège exclusif.

Pour nous résumer, voici les conclusions générales auxquelles est arrivé Gilson et *que nos recherches actuelles ont confirmées :*

1° La soie, ou la substance qui se transforme en soie, est élaborée dans le protoplasma même, ainsi que dans le noyau.

2° Cette matière passe ensuite dans la cavité interne de la glande en traversant l'*intima* cuticulaire par un mécanisme qui tient plutôt de la filtration que de l'osmose. Là, elle subit une série de transformations.

3° La soie se produit dans le cytoplasme, sous forme d'enclaves, de même que dans le noyau où apparaissent également des vacuoles.

Le fil de soie comprend, au centre, une substance hyaline, transparente et homogène, la *soie* proprement dite et, tout autour, une mince gaine corticale, le *grès*, dont on se débarrasse par le savonnage ou les alcalis.

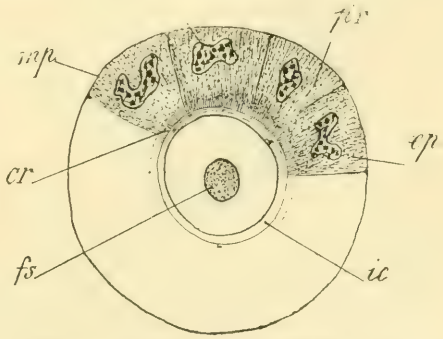


Fig. 11. — Coupe transversale de canal excréteur (région moyenne) des glandes sericigènes de *Pleretes matronula*. — *mp*, membrane péritonéale (*tunica propria*), très mince; *ep* épithélium, avec noyaux *n* et protoplasme traversé par des stries ou trabécules cytoplasmiques; *fs*, filament soyeux; *cr*, couche radiée sous-cuticulaire du cytoplasme; *ic*, intima chitineuse, constituant une gaine tubuleuse; elle est caractérisée par la présence de fines striations circulaires.

STRUCTURE HISTOLOGIQUE DU CANAL EXCRÉTEUR DES GLANDES SÉRICIGÈNES

La structure histologique du canal excréteur de l'appareil sericigène des Chenilles de Lépidoptères est un peu différente de celle de la portion sécrétrice (Voy. fig. 11, 12, 14 et 15). La paroi de l'organe comprend trois enveloppes superposées :

1° Une membrane péritonéale ou *tunica propria* ;

2° Une couche épithéliale ;

Et 3° une gaine cuticulaire ou intima interne.

1° *Membrane péritonéale ou enveloppe externe.* — Nos recherches histologiques ont porté sur les larves des espèces suivantes : *Io Irene*, *Pleretes matronula*, *Asphalia flavicornis* et *Saturnia pyri*.

Extérieurement, le conduit excréteur est entouré par une membrane enveloppante très ténue, hyaline (*tunica propria*), comprenant des cellules très aplaties, pourvues de noyaux espacés çà et là (Voy. fig. 11, 12 et 14, *mp*), difficiles à déceler, mais se colorant néanmoins avec plus d'intensité que le reste de l'enveloppe. Cette membrane peut être comparée à celle qui entoure les tubes de Malpighi.

2° *Assise épithéliale.* — L'assise épithéliale est formée par une seule épaisseur de cellules aplaties, à contours réguliers et polygonaux.

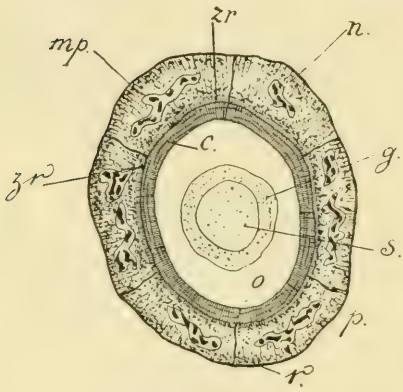


Fig. 12. — Coupe transversale du canal excréteur des glandes sericigènes de la larve d'*Io Irene*. Cette section a été faite un peu en arrière du point d'embouchure des *glandes accessoires*. — *mp*, membrane péritonéale ; *n*, noyaux cellulaires, allongés, sinueux et portant de courtes ramifications latérales ; *r*, cloisons cellulaires ; *p*, protoplasme avec trabécules radiales formant un réticulum ; *zr*, zone ectoplasmique radiée sous-cuticulaire ; *c*, cuticule, avec stries radiaires parallèles et quelques stries circulaires ; *o*, cavité du canal contenant le fil soyeux, formé de la soie *s* et du grès *g*.

Le *protoplasma* (Voy. fig. 11, 12 et 15) présente à peu près la même structure que celui de la région glandulaire de l'organe. Il est transparent, d'apparence visqueuse et renferme un réticulum cytoplasmique caractérisé par de nombreuses trabécules radiales, rectilignes et plus ou moins apparentes (*r*, fig. 15).

Autour de la membrane cuticulaire ou *intima* interne (*c* et *ic*) existent de fines striations cytoplasmiques, disposées régulièrement et formant ainsi une zone radiée très nette (Voy. fig. 11, 12, 14 et 15, *cr* et *zr*). Cette zone ou manchon radiaire sous-cuticulaire, qui tend à disparaître vers la région sécrétrice de la glande, est nettement séparée de la région protoplasmique

externe par une série de petites ponctuations plus ou moins régulièrement alignées (Voy. fig. 12 et 15).

On retrouve pareillement une zone radiée sous la bordure en brosse des cellules épithéliales de l'intestin des Insectes et des Crustacés; mais, nulle part, elle n'est aussi nette et aussi caractéristique que dans le canal excréteur des glandes sericigènes des larves de Lépidoptères. Ici, en effet, cette zone constitue une sorte de bordure ectoplasmique, d'apparence hyaline, traversée par des bâtonnets très minces, très rapprochés les uns des autres bien qu'irrégulièrement espacés et présentant, du côté interne, une brusque solution de continuité (*cr* et *zr*).

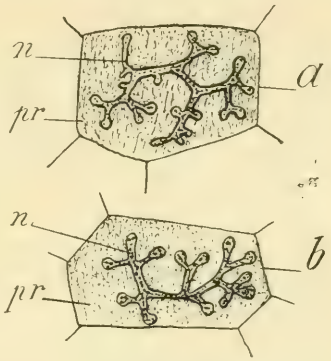


Fig. 13. — Deux cellules *a* et *b* de la paroi du canal excréteur (région moyenne) des glandes sericigènes d'*Asphalia flavicornis*. — *n*, noyaux très ramifiés et dont les ramuscules latéraux se terminent par une pointe arrondie; *pr*, protoplasme avec granulations et trabécules.

Le cytoplasme cellulaire (*p* et *pr*, fig. 11, 12, 14 et 15) est parcouru par de nombreuses fibrilles, isolées ou parfois groupées en faisceaux. Ces derniers partent de la membrane enveloppante externe, traversent la cellule de part en part et vont se terminer, par leurs extrémités amincies, à la zone radiée ectoplasmique.

Les *noyaux* (Voy. fig. 13, *a* et *b*), ramifiés, sont en forme de barres ou de baguettes sinueuses. Ils portent latéralement des ramuscules recourbés et renflés à leur partie terminale.

3° *Cuticule ou intima interne.* — La *cuticule* du canal excréteur, continuation de celle de la portion sécrétrice de la glande, est cependant beaucoup plus épaisse que la précédente (Voy. fig. 11, 12, 14 et 15 *c* et *ic*). Le passage des deux régions s'effectue, chez les larves de Lépidoptères, progressivement et d'une façon insensible. Elle est brillante, rigide, hyaline et striée. Les striations sont de deux sortes : les unes sont radiales et les autres circulaires.

Le nombre et la disposition de ces stries varient suivant les régions (Voy. fig. 12 et 15) : tantôt ce sont les stries radiales

qui sont les plus apparentes et les plus accentuées : tantôt, au contraire, ce sont les striations concentriques qui se montrent le plus nettement et l'emportent en nombre. Enfin, la mem-

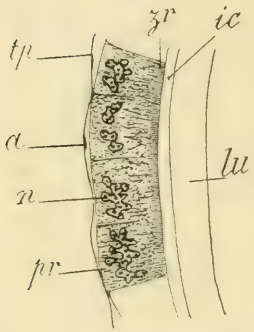


Fig. 14. — Coupe longitudinale de l'origine du canal excréteur des glandes séricigènes de *Saturnia pyri* ; *tp*, *tunica propria*, détachée par places de l'épithélium sous-jacent ; *a*, noyaux aplatis de la tunica ; *n*, noyaux cellulaires ramifiés ; *pr*, protoplasme, avec ses trabécules et sa zone radiée interne *zr* ; *ic*, membrane chitineuse interne ; *lu*, lumière du canal.

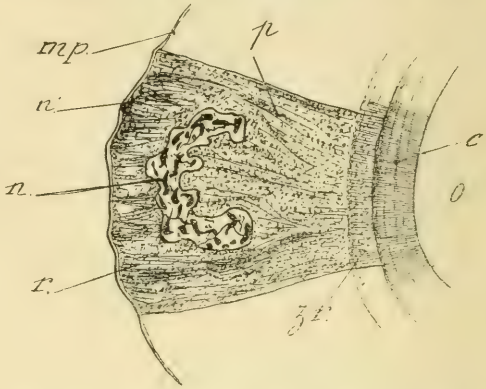


Fig. 15. — Coupe longitudinale d'une portion de paroi du canal excréteur de *glande séricigène* de larve d'*Io Irene*. Cette section est faite en avant de l'embouchure des conduits efférents des glandes annexes. — *o*, cavité ; *c*, cuticule interne hyaline avec stries radiales et quelques stries concentriques ; *zr*, zone ectoplasmique radiée sous-cuticulaire, traversée par de minces trabécules ; *mp*, membrane péritonéale, avec petits noyaux aplatis *n'* ; *p*, protoplasme cellulaire, finement granuleux et traversé par de nombreuses fibrilles *r*, formant un réticulum irrégulier ; *n*, noyau cellulaire recourbé et portant des nodosités latérales.

brane cuticulaire possède intérieurement des épaississements spiralés ou annulaires. Gilson considère la paroi chitineuse du conduit excréteur des glandes du Ver à soie comme formée de trois systèmes de filaments reliés entre eux : des filaments longitudinaux, des filaments radiaires et des filaments circulaires. Nous n'avons, en aucun point du canal excréteur de l'appareil séricigène des larves de Lépidoptères étudiées, constaté une semblable complication de structure. Helm et Leydig, ainsi que nous l'avons déjà dit, considèrent cette *intima* comme perforée de fins canalicules.

Enfin, au centre du canal et séparé de la cuticule par un espace annulaire plus ou moins large, se trouve le fil soyeux, reconnaissable à sa partie centrale hyaline (soie) et à sa mince enveloppe (grès), finement granuleuse (Voy. fig. 11 et 12, *s* et *fs*).

LES GLANDES ANNEXES (GLANDES DE LYONET) DE L'APPAREIL SÉRICIGÈNE DES CHENILLES DE LÉPIDOPTÈRES.

HISTORIQUE. — La première mention des *glandes accessoires* annexées à l'appareil séricigène des larves de Lépidoptères a été faite par LYONET (1762) chez la Chenille du *Cossus ligniperda*. Les deux canaux excréteurs des vaisseaux soyeux sont, dit-il, soudés l'un contre l'autre par un corps oblong, blanc et bulbeux dans lequel ils sont tant soit peu engagés. L'auteur donne même deux figures très nettes de ce corps bulbeux (Pl. XVII de son Mémoire), ainsi que des conduits qui y sont engagés. Il représente également, dans la figure d'ensemble des glandes séricigènes, le corps bulbeux au moyen duquel les deux vaisseaux se réunissent, en cet endroit, sans s'aboucher.

Le *corps bulbeux* dont parle Lyonet chez la larve du *Cossus* n'est autre chose qu'un organe homologue à la glande annexe du *Bombyx mori*, désignée à tort par quelques auteurs sous le nom de glande de Filippi. Comme on trouve ces glandes, plus ou moins bien développées chez presque toutes les larves de Lépidoptères, on devrait les appeler, en mémoire du nom de l'auteur qui les a décrites le premier, *glandes de Lyonet* et non glandes de Filippi. Quant à nous, ne voulant en rien préjuger sur la nature de leurs fonctions, qui sont encore tout à fait problématiques, nous les désignerons sous les noms de *glandes de Lyonet* ou de *glandes accessoires* des glandes séricigènes.

En 1853, DE FILIPPI signala, chez le Ver à soie, deux petits corpuscules glandulaires appendus aux conduits excréteurs de l'appareil sécréteur de la soie, à structure acineuse et dont les deux canaux efférents se fusionnent en un tube impair, qui débouche dans le canal terminal des glandes séricigènes. L'erreur de Filippi est de leur attribuer une structure acineuse et de considérer leurs tubes terminaux comme dépourvus d'épaississements spiralés et se soudant pour former un tronc unique.

Quoi qu'il en soit, les glandes signalées par Filippi sont les homologues *du corps bulbeux* figuré et décrit par Lyonet. Aussi cette assimilation justifie-t-elle la dénomination de *glandes de*

Lyonet que nous avons également donnée aux *glandes annexes* de l'appareil sericigène des larves de Lépidoptères. Ajoutons encore que c'est à leur forme extérieure mamelonnée que ces organes doivent d'avoir reçu le nom de *glandes acineuses*. Nous verrons tout à l'heure combien leur structure est compliquée.

Cornalia (1856) mentionne les glandes décrites chez le Ver à soie par Filippi et appelle ces organes, glandes accessoires du canal fileur. Pour le reste de sa monographie du *Bombyx*, il ne fait que reproduire les figures et les descriptions de Robinet et confirmer les observations de ce dernier.

Helm (1876) a également trouvé, chez la larve du *Bombyx mori*, les deux petits appendices glandulaires accessoires cités par Filippi et Cornalia et qui ont, d'après lui, à peu près la même constitution que les glandes fileuses.

Les autres Chenilles (*Vanessa*, *Mamestra*, *Euprepia*, *Orgyia*, etc...), étudiées par Helm, ont aussi des glandes accessoires, variables quant à leur forme, la longueur de leurs canaux excréteurs et l'embouchure de ces derniers. L'intima des conduits efférents présente le même aspect que celle des glandes fileuses. Les noyaux de l'épithélium, très peu ramifiés, sont ovales, allongés et munis de courts bourrelets latéraux. La glande a, dit-il, une structure acineuse. Chaque lobule (*acinus*) est entouré d'une fine *tunica propria*, à la surface de laquelle existent de nombreux filaments trachéens. Intérieurement, se voient des lignes claires, très ramifiées. Les orifices se trouvent généralement à la partie antérieure des glandes soyeuses, tout près du point de fusion de leurs deux canaux excréteurs. Ils sont parfois placés en avant de ce point, sur le conduit impair.

D'après Tichomiroff, les glandes accessoires représenteraient une deuxième paire de glandes sericigènes atrophiées et demeurées à l'état rudimentaire.

Les recherches de Gilson sur les glandes de Filippi du *Bombyx mori* (1890) ont surtout trait à la structure histologique de ces organes. Il n'y a rien en elles qui les rapproche des glandes acineuses. Leurs cavités sécrétoires ne sont pas des *acini*, dit-il, mais bien des vacuoles, des cavités intraprotoplasmiques. On doit donc les ranger dans le groupe des glandes à déversement direct, comme les cellules caliciformes.

D'après L. Blanc (1890), les glandes annexes du Ver à soie ont la forme de deux petites masses blanchâtres, placées de part et d'autre du canal commun. Leur forme est irrégulièrement lobulée, à petits lobules polyédriques. Plongées dans l'eau, elles s'imbibent de liquide, se gonflent et prennent l'apparence d'une glande en grappe. C'est cette structure morphologique qui a induit en erreur Filippi, Cornalia et Helm. Blanc fait ensuite l'histologie de ces organes et émet une hypothèse sur la nature et l'usage du produit qu'elles sécrètent.

Enfin, tout récemment, en 1904 et 1905, nous avons fait également des recherches sur les glandes annexes de l'appareil séricigène des larves appartenant aux espèces suivantes : *Adena monoglypha*, *Agrotis fimbria*, *Asphalia*, *Stauropus*, *Arctia caja*, *Acherontia atropos*, *Io Irene* (1) etc...

Résumé. — Nous avons, au cours de notre étude, décrit les *glandes accessoires* en même temps que l'appareil séricigène.

Nous avons vu que ces organes sont relativement volumineux chez un grand nombre de larves (*Hadena*, *Agrotis*, *Asphalia*, *Stauropus*, etc...). Là, ils sont constitués par deux groupes formés par un assemblage de lobules allongés, renflés à leur extrémité distale et débouchant au sommet d'un canal excréteur cylindrique, parfois sinueux et allant déboucher en des points très variables des conduits efférents des glandes séricigènes, tantôt presque au point de convergence des deux conduits, tantôt, au contraire, sur le tube fileur impair.

Les glandes annexes de l'*Arctia*, de l'*Acherontia*, etc., sont rudimentaires et manifestement atrophiées. Elles comprennent un petit massif de follicules irréguliers, les uns piriformes ou coniques, les autres sphériques, s'ouvrant dans le canal excréteur des glandes à soie. Elles forment une sorte de manchon entourant chaque conduit, à une petite distance de son point d'union avec son congénère. Chez l'*Acherontia*, etc..., le massif annexe est situé, au contraire, sur le canal fileur qui est très court.

(1) V.-L. Bordas, *Sur les glandes annexes de l'appareil séricigène des larves de Lépidoptères* (*C. Rendus Acad. des Sciences*, 12 décembre 1904, et *C. R. Ac. des Sciences*, 30 octobre 1905).

Structure histologique des glandes annexes (*Glandes de Lyonet*).

Notre étude histologique de ces glandes a porté sur les larves d'*Io Irene*, d'*Agrotis fimbria* et de *Carpocapsa pomonella*.

Helm avait attribué, à tort, à ces glandes une structure acineuse. Les lobules ou glomérules sécréteurs ne sont pas des *acini*, c'est-à-dire des cavités plus ou moins développées tapissées par un épithélium glandulaire, mais bien un massif cellulaire généralement compact et creusé de vacuoles sinueuses, irrégulières, communiquant entre elles par des pertuis, généralement très étroits. Les produits de sécrétion s'accumulent peu à peu dans les vacuoles précitées. Ces dernières augmentent progressivement de volume, repoussant le protoplasme et le noyau vers la périphérie et finissant par confluer, d'abord dans chaque cellule, puis de proche en proche, de cellule à cellule, par suite de la destruction ou de la perforation partielle de la mince cloison séparatrice. Il en résulte que le liquide provenant de l'activité glandulaire chemine dans les espaces *inter* et *intracellulaires* et aboutit finalement à l'origine du conduit excréteur de l'organe. C'est seulement à partir de ce moment que chaque lobule, primitivement plein, fonctionne d'une façon continue comme un acinus, et l'ensemble du système comme une glande salivaire ordinaire.

Il résulte, de cette disposition si spéciale des *glandes accessoires*, que chaque lobe ou glomérule se trouve transformé peu à peu en un massif presque compact et indivis de protoplasme (syncytium), creusé de vacuoles parfois isolées, mais généralement fusionnées ou réunies entre elles par un système plus ou moins complexe de canalicules. Souvent, les vacuoles s'accumulent en un point de la cellule et refoulent, vers la périphérie, le noyau et le cytoplasme. Dans d'autres cas, au contraire, les lacunes intracellulaires se développent, çà et là, dans chaque élément, compriment le noyau (qui s'allonge, devient irrégulier et parfois même se fragmente) et forment, dans la masse totale, un système aréolaire, de dimension variable, souvent fort compliqué.

En résumé, chaque *lobule* des *glandes accessoires* ne présente pas de structure acineuse et n'est jamais creusé d'une cavité limitée par une membrane épithéliale, comme cela a lieu pour certains diverticules ou *acini* sécréteurs. Une *membrane péritonéale* ou enveloppante externe entoure les glomérules, et ces derniers sont formés par des amas compacts de cellules, à cloisons séparatrices très minces, parfois même indistinctes et à noyaux allongés, ovales ou irréguliers et peu ramifiés. Les cellules sont creusées de cavités ou vacuoles. Ces dernières, sous l'action des produits sécrétés, se dilatent, poussent des prolongements, se fusionnent et constituent finalement un système de canalicules très irréguliers, communiquant avec le canal excréteur de l'organe.

Structure du conduit excréteur. — Le canal efférent glandulaire est de longueur variable suivant les espèces. Sa paroi comprend trois enveloppes, qui sont, en partant de l'extérieur :

1° Une membrane externe ou membrane péritonéale (*tunica*), mince, transparente et caractérisée par la présence de petits noyaux aplatis et espacés çà et là.

2° Une assise unique de cellules allongées circulairement, à noyaux recourbés, irréguliers et poussant, de distance en distance, de courts prolongements latéraux. La structure intime des cellules placées vers le point d'embouchure du canal est à peu près la même que celle des conduits excréteurs de la glande séricigène ; mais, au fur et à mesure qu'on se rapproche de la glande, on voit apparaître des cellules plus allongées.

Gilson pense, en se basant sur des homologies de structure histologique, que les cellules du conduit efférent des glandes accessoires doivent, comme celles des glandes soyeuses, sécréter par filtration. Nous ne le pensons pas, du moins pour ce qui concerne les larves que nous avons étudiées et chez lesquelles nous n'avons jamais rencontré la moindre trace de vacuoles analogues à celles signalées dans les cellules de la portion sécrétrice des glandes séricigènes. Aussi, considérons-nous le *canal excréteur des glandes accessoires comme un simple conduit chargé de charrier les produits liquides élaborés dans les lobules glandulaires de l'organe.*

Enfin, 3° la lumière centrale du canal est bordée par une

gaîne cuticulaire, striée radialement et identique à celle de la glande soyeuse. La cuticule et l'épithélium de ce dernier canal se continuent progressivement, et par transitions insensibles avec l'intima et l'épithélium correspondants du conduit excréteur de l'appareil séricigène. Quant à l'extrémité distale du canal, elle s'ouvre dans les vacuoles de la glande annexe.

Gilson a donné, de la genèse de la glande accessoire, l'explication suivante :

Elle est due, dit-il, à une pullulation cellulaire localisée de l'épithélium de la glande séricigène embryonnaire. Le petit massif cellulaire devient le siège de deux processus génétiques distincts : évagination proprement dite et germination solide. Le pédicule doit provenir d'une évagination de l'épithélium en voie de multiplication. Sa cavité est entourée d'une cuticule et d'une gaine cellulaire qui sont la continuation des membranes correspondantes du canal excréteur de la glande séricigène. A la suite du conduit, la glande accessoire provient d'une prolifération épithéliale aboutissant à la formation de bourgeons ou lobules compacts, dont les cellules constitutives ne sont nullement écartées et forment un massif solide. Puis, à un moment donné, ces cellules entrent en activité, sécrètent et accumulent dans des vacuoles, dont l'ensemble constitue le système canaliculé précédemment décrit. Les cavités des glandes annexes ne sont donc pas des *acini*, mais bien des *vacuoles creusées après la formation de l'organe*.

Fonctions des glandes accessoires. — Les produits de sécrétion, élaborés au sein du protoplasma, par un processus analogue à celui qui s'effectue dans les cellules mérocrines, passent progressivement des vacuoles dans les canalicules de communication et, de là, dans le conduit efférent qui les fait ensuite parvenir dans celui des glandes séricigènes.

C'est un liquide clair, hyalin, plus ou moins gluant, jouant sans doute un rôle important dans le filage, attendu, qu'en général, *les glandes annexes sont rudimentaires chez les espèces qui filent peu*.

Cornalia pense que la matière sécrétée, généralement gluante, est tout d'abord accumulée dans le réservoir de la glande et qu'elle constitue ensuite l'enduit cireux qui recouvre la bave.

Pour Auzoux, ce produit coagule la soie et la rend insoluble.

D'après Helm, la matière sécrétée par les glandes accessoires a une grande importance pour le processus du filage et sert à agglutiner entre eux les deux fils de soie.

L. Blanc émet l'opinion que, chez le Ver à soie, ce liquide doit, sans doute, servir à lubrifier la filière et à faciliter ainsi le passage du filament soyeux.

En RÉSUMÉ, nos observations personnelles sur un grand nombre de larves de Lépidoptères nous ont permis de conclure que les *glandes annexes* ou *accessoires* de l'appareil séricigène sécrètent une substance liquide ou légèrement visqueuse servant à unir entre eux les deux fils de soie et, peut-être même, à agir chimiquement sur ces derniers, de façon à permettre leur rapide durcissement.

GLANDES THORACIQUES

Des glandes thoraciques ont été signalées, à diverses reprises, dans plusieurs groupes d'Insectes. C'est ainsi que Laboulbène et Klemensiewicz (1) ont décrit, chez le *Malachius* adulte, des glandes *pro* et *mésothoraciques*. D'après le dernier auteur, chaque élément épithélial est pourvu d'un long canalicule chitineux excréteur qui pénètre dans l'intérieur de la cellule.

La glande d'*Hyponomeuta* est pourvue, dans sa partie postérieure, de hautes cellules cylindriques sécrétantes dont le protoplasme présente une disposition striée au voisinage de l'intima.

Poulton, en 1887 (*Upon Lepidopterous larvæ : Transact. entom. Soc. London*, p. 295-301), a étudié la glande de la Chenille de *Dicranura vinula*, qui comprend une partie sacciforme et deux diverticules et sécrète de l'acide formique. Klemensiewicz (1883) et Latter (1897) constatent également la sécrétion formique qui, d'après eux, agit sur la soie en la rendant tenace, dure et imperméable à l'eau. C'est aussi un organe défensif puisque le liquide sécrété peut être lancé à distance. D'après Denham

(1) KLEMENSIEWICZ, Zur näheren kenntnis der Hautdrüsen bei den Raupen und bei *Malachius* : *Verhdl. k. k. Zool. Bot. Ges. Wien.*, Bd 32, 1882.

(The acid Secretion of *Notodonta concinna* : *Insect Life*, *Vol. I*, p. 143, 1888), les glandes de *Notodonta* émettent de l'acide chlorhydrique à l'état de vapeur et à l'état liquide, capable d'attaquer la peau.

De semblables organes glandulaires ont été également rencontrés chez les larves de certains Lépidoptères tels que : *Melitæa*, *Vanessa*, *Argynnis*, *Leucania*, *Plusia*, etc...

Nous avons rencontré les *glandes thoraciques* chez la plupart des Chenillles de Lépidoptères que nous avons soumises à notre examen. Nous les avons particulièrement étudiées dans les familles des NOTODONTIDÆ et des NOCTUIDÆ. La description histologique que nous allons donner de cet organe se rapporte à la larve du *Stauropus fagi* L.

La figure 16 représente une coupe semi-schématique antéro-

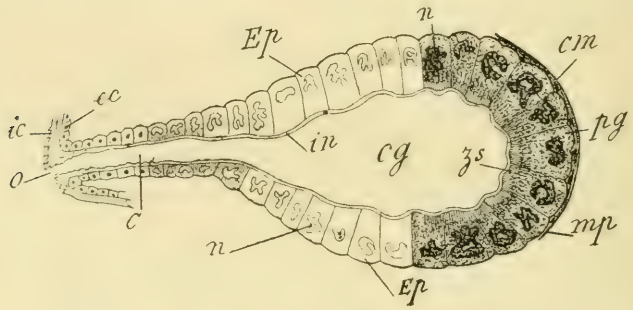


Fig. 16. — Coupe antéro-postérieure de la glande thoracique du *Stauropus fagi*. — *o*, orifice glandulaire ; *c*, canal excréteur, court et tubuleux ; *cg*, cavité de la glande, très vaste et à parois plissées ; *ic*, membrane chitineuse externe, avec les deux bourrelets labiaux (antérieur et postérieur), portant de nombreuses dents chitineuses. Cette membrane se continue, à l'intérieur de la glande, avec l'intima chitineuse *in* ; *ec*, épithélium chitinogène, dont les cellules se continuent avec l'épithélium glandulaire *Ep*. On a tous les termes de passage entre les cellules hypodermiques *ec* et celles de la cavité de la glande ; *n*, noyaux ramifiés. Le protoplasme comprend deux zones : une région externe granuleuse *pg*, et une zone interne *zs*, radiée ; *mp*, tunica propria, sous laquelle existent quelques fibrilles musculaires *cm*, beaucoup plus abondantes autour du canal excréteur.

postérieure de la glande en question. L'orifice *o* est limité par deux bourrelets transversaux, les lèvres antérieure et postérieure. Leur membrane chitineuse *ic*, continuation de celle du corps, porte de nombreuses petites dents cornées. Si l'on considère maintenant la région postérieure, on constate que la membrane comprend, en partant de l'extérieur, les assises successives suivantes :

1° Une membrane péritonéale (*mp*) ou *tunica propria*, très mince. Elle s'étend sur le conduit efférent (*c*) et se continue directement avec la basale de l'assise hypodermique ou chitinogène (*ec*).

2° Au-dessous se trouvent placées des fibrilles musculaires à direction annulaire, qui, par leur contraction, déterminent l'expulsion du liquide sécrété. Ces fibrilles sont disposées en plusieurs assises vers la partie antérieure de la glande, sur les parois de laquelle viennent également s'insérer des faisceaux musculaires externes, à direction oblique.

3° Une très mince membrane basale sur laquelle repose l'épithélium sécréteur (Voy. fig. 16).

4° *L'assise sécrétante*, constituée par une seule couche de cellules, de taille et de structure variables suivant les régions. Dans le canal efférent (*c*), elles sont basses, presque cubiques et se continuent, sans ligne de démarcation sensible avec les cellules chitinogènes ou hypodermiques. Leur protoplasme est finement granuleux et leur noyau allongé ou ovale. Puis, au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'orifice externe (*o*) et qu'on se rapproche de la cavité glandulaire, on voit la structure de chaque élément épithélial se modifier progressivement et son noyau devenir irrégulier et ramifié. Dans la région glandulaire, les noyaux permettent des formes comparables à celles qu'affectent les noyaux des glandes séricigènes : ils sont sinueux, recourbés et portent latéralement de courts tubercules. Le protoplasme cellulaire est granuleux dans les régions externe et périnucléaire, tansdis qu'il contient de nombreuses fibrilles du côté interne. Enfin, en contact avec l'intima, il présente une zone radiée très caractéristique, comparable à celle qui existe dans les cellules des glandes mandibulaires.

5° Enfin, du côté interne, se trouve l'intima ou membrane chitineuse limitante, mince, hyaline, transparente, qui se continue, à l'orifice, avec la couche cornée du corps de la larve.

GLANDES MANDIBULAIRES

Nous avons rencontré, chez la presque totalité des Chenilles de Lépidoptères soumises à notre examen, une paire de glandes

tubuleuses, de dimensions et de formes variables, à surface externe à peu près lisse et régulière et pourvues parfois d'un réservoir collecteur bien développé (*Cossus ligniperda*). Ces organes sont situés dans la région thoracique antérieure, de chaque côté de l'intestin moyen et de l'œsophage et vont déboucher à la face interne de la base des mandibules ; d'où le nom de *glandes mandibulaires* que nous leur avons donné. La nature de leurs fonctions n'est pas encore nettement élucidée. Ce sont des organes à la fois digestifs et défensifs, car l'odeur forte et pénétrante que dégage leur produit de sécrétion (spécialement chez la larve du *Cossus*) sert, sans doute, à protéger l'animal en éloignant ses ennemis.

Historique. — Jusqu'ici, ces organes n'ont été décrits que chez le *Cossus* et le *Bombyx*. C'est Réaumur qui les a signalés pour la première fois.

Lyonet (1762) les désigna, chez la larve du *Cossus*, sous le nom de *vaisseaux dissolvants*. Il les appela ainsi parce qu'il pensait qu'ils servent à préparer un suc destiné à dissoudre le bois dont cet insecte se nourrit. Ils sont localisés dans la région antérieure du corps de la Chenille, et on y distingue trois parties : un cou, un réservoir et une queue.

Le cou, dit Lyonet, est un canal assez large qui, par l'une de ses extrémités, s'ouvre dans la bouche de l'animal et, par l'autre, dans le réservoir du vaisseau dissolvant.

Ce réservoir commence un peu au-dessous de la première division et se termine ordinairement, dit-il, à la cinquième. Il a la forme d'un boudin et contient une liqueur huileuse, jaunâtre et fortement odorante.

De son bout postérieur, on voit sortir un vaisseau blanc, très long et très délié qui, après avoir décrit quelques sinuosités, pénètre dans l'étui graisseux et s'y termine par une extrémité toujours aveugle : c'est la queue du *vaisseau dissolvant*. Puis, se basant sur les fonctions physiologiques probables de cet organe, Lyonet pense qu'il doit faire totalement défaut chez les larves qui ont un genre de vie différent de celui du *Cossus*.

Meckel et Rolleston (1846) considèrent les glandes mandibulaires du *Cossus ligniperda* comme des glandes salivaires modifiées. Le Dr Auzoux a représenté assez exactement ces

mêmes organes chez la Chenille du Ver à soie. La description anatomique que *Cornalia* donne de ces glandes est incomplète. Cet auteur passe également sous silence leur structure histologique.

Plateau admet l'opinion de Meckel sur les glandes mandibulaires des larves et les considère également comme étant les représentants anatomiques des glandes salivaires des Insectes. Pourtant, dit cet éminent entomologiste, le liquide sécrété, d'une odeur forte, pénétrante et désagréable, diffère beaucoup de la salive ordinaire des Hexapodes.

A M. Henseval nous devons une étude anatomique et histologique complète des glandes à essence de la larve du *Cossus ligniperda* (Voy. *La Cellule*, T. XII, fasc. 1; 1897). De plus, l'auteur a fait paraître, dans le même recueil et la même année, un nouveau mémoire sur la nature et les propriétés de l'essence sécrétée par la Chenille du *Cossus*. Henseval émet, à ce sujet, plusieurs hypothèses plus ou moins ingénieuses et n'est, en définitive, nullement fixé sur les fonctions du produit sécrété par les glandes mandibulaires de cette larve.

Nous (1) avons, à plusieurs reprises, en 1903, 1904 et 1905, fait des recherches sur les *glandes mandibulaires* des larves de Lépidoptères.

Morphologie des glandes mandibulaires (*Larves des Lépidoptères*. Voy. Pl. XI et fig. 17 du texte).

Comme ces organes ne présentent que peu de variations anatomiques chez les Chenilles de Papillons, nous ne les avons étudiés que dans un petit nombre d'espèces appartenant aux familles suivantes :

Papilionidæ : *Papilio Alexanor* Esp., *Parnassius Apollo* L. — Pieridæ : *Pieris brassicæ* L., *Anthocharis cardamines* L. — Sphingidæ : *Acherontia atropos* L., *Sphinx ligustri* L. — Arctiidæ : *Pleretes matronula* L., *Spilosoma fuliginosa* L., *Nemeophila plantaginis* L. — Cossidæ : *Cossus ligniperda* Fabr. — Saturnidæ : *Io Irene*, Boisduval, *Saturnia pyri* Schiff,

(1) V.-L. Bordas, *Les glandes mandibulaires des larves de Lépidoptères* : *C. R. Ac. des Sciences*, 25 mai 1903 ; *C. R. Soc. Biologie de Paris*, 26 novembre 1904 et 20 mai 1905; *C. R. Acad. des Sciences*, 30 octobre 1905, et *Ann. de l'Institut colonial de Marseille*, 1905.

Saturnia pavonia L. — NOTODONTIDÆ : *Harpyia vinula* L., *Stauropus fagi* L. — TORTRICIDÆ : *Carpocapsa pomonella* Fr., *Conchyllis ambiguella* Fr., etc...

Les glandes mandibulaires de la Chenille de *Papilio Alexanor* ne vont pas déboucher à la face interne de la mandibule, mais bien à la base de la surface d'implantation du palpe maxillaire. Elles sont courtes, sacciformes et à extrémité distale arrondie. La partie antérieure se prolonge par un court canal excréteur cylindrique très court (Voy. Pl. XI, fig. 5).

Les larves de *Pieris* (*P. brassicæ*) possèdent des glandes mandibulaires bien développées. Elles sont constituées par deux tubes sinueux et irrégulièrement cylindriques placés de chaque côté de la partie antérieure de la cavité thoracique. Elles mesurent de 15 à 20 millimètres de longueur, et leur région distale est placée sous l'œsophage (Voy. Pl. XI, fig. 6). Elles contournent les parois dorsales de ce dernier, se dirigent en avant et pénètrent ensuite dans l'apodème du gros muscle adducteur des mandibules, pour s'ouvrir finalement à la base de ces derniers appendices.

Les parois externes du tube glandulaire sont irrégulières et présentent de légères sinuosités correspondant aux éléments épithéliaux internes. Le lumen central est étroit, régulier et limité par une membrane chitineuse. Les noyaux cellulaires sont allongés, sinueux et ramifiés. Il n'y a pas de réservoir collecteur proprement dit, mais à la partie proximale du canal sécréteur, un peu avant la pénétration de ce dernier dans l'apodème musculaire, existe un renflement muriforme, produit par un amas de cellules et donnant à l'ensemble l'apparence d'un bourrelet granuleux (Voy. Pl. XI, fig. 6).

Les glandes mandibulaires du Ver à soie (*Bombyx mori*) furent tout d'abord figurées, mais non décrites, par Réaumur. Plus récemment, elles ont été l'objet d'une description détaillée par L. Blanc [Anatomie et physiologie de la tête du *Bombyx mori*, à l'état larvaire. Lyon, 1890].

Chez la larve d'*Acherontia atropos* elles sont très développées et constituées par deux tubes blanchâtres, irréguliers, de 15 à 20 millimètres de longueur. L'extrémité postérieure de la glande se termine en cæcum (Voy. Pl. XI, fig. 1). Ce dernier

est placé vers l'extrémité dorsale antérieure de l'intestin moyen. L'organe se dirige ensuite en avant, en décrivant plusieurs sinuosités et s'applique contre la musculature dorsale de l'œsophage. Arrivés vers la région médiane de ce dernier, les deux tubes glandulaires s'incurvent obliquement à droite et à gauche pour reprendre ensuite leur marche en avant (Voy. Pl. XI, fig. 1).

Arrivés à peu de distance du gros faisceau musculaire adducteur des mandibules, ils s'en rapprochent et passent au-dessous de son tendon chitineux. La structure externe de la glande change alors brusquement : son diamètre diminue et l'organe se continue par son canal excréteur. Ce dernier se fraye un passage à travers les faisceaux musculaires, se rapproche de l'angle inférieur du tendon, se soude avec lui et fait ensuite corps avec l'apodème. Des coupes en série indiquent très nettement cette particularité anatomique. Enfin, le conduit va déboucher à la base de la mandibule, sur sa face interne, par un orifice ovale, limité par deux lèvres cornées (Voy. Pl. XI. fig. 2, *td* et *o*).

La surface externe de la glande est irrégulière, mamelonnée et d'apparence moniliforme (Voy. Pl. XI, fig. 2, *Glm*). L'épithélium sécréteur est constitué par des cellules à noyaux ramifiés. Le lumen du canal excréteur est, de même, irrégulier ; il est limité par une *intima* portant, à sa surface, de petites épines chitineuses simples et très nombreuses, surtout vers l'orifice externe. On ne constate ni dans la glande, ni dans son conduit efférent, la présence d'anneaux spiralés.

L'existence d'épines chitineuses internes portées par l'intima cuticulaire des parties terminales des canaux excréteurs des glandes d'*Acherontia* rappelle assez bien la structure que présentent les trachées de certaines Araignées. En effet, ces appareils, dans la région vestibulaire située non loin du stigmate, et fréquemment les gros tubes trachéens sont recouverts d'une intima chitineuse, portant souvent des épines qui persistent parfois jusqu'à l'extrémité des trachées. Ces épines sont simples et quelquefois ramifiées à leur sommet, de façon à former soit des treillis, soit des arceaux annulaires, soit même des lamelles perforées d'orifices plus ou moins nombreux.

Bertkau (1872 et 1876), Mac Leod (1880), Schimkewitsch (1884), etc..., ont très bien décrit ces diverses particularités de structure des trachées. Plus récemment, Lamy (1901) a retrouvé ces épines et confirmé les résultats de ses prédécesseurs. En outre, la face dorsale de chaque feuillet des poumons des Arachnides porte également des épines chitineuses, libres ou anastomosées par des branches transversales. La cuticule de la face ventrale est, au contraire, lisse [Schimkewitsch, 1884; Berteaux, 1889; A. Schneider, 1892, etc...].

Nous avons dit que la partie glandulaire de l'organe se poursuit jusque vers l'origine du tendon musculaire. Ce n'est qu'à 1 millimètre environ de ce dernier qu'on observe une modification de structure: les parois deviennent lisses, régulières et le diamètre diminue presque des trois quarts : c'est cette seconde section qui constitue le canal excréteur (Voy. Pl. XI, fig. 2, *ce* et *o*, l'orifice externe).

Les *glandes mandibulaires* des larves de *Pleretes* (*Pleretes matronula*) sont doubles et ont la forme de tubes cylindriques à parois externes lisses, sauf vers le quart antérieur où elles présentent de fines et courtes bosselures latérales. Elles sont bien développées et présentent, dans leur extension maxima, une longueur à peu près égale à celle du corps de la Chenille (Voy. fig. 17). Chaque tube, fort sinueux, est situé à la partie antérieure du corps de l'animal. Son extrémité libre, conique et arrondie, est logée dans les parois latérales du deuxième segment; sa région médiane se trouve sous la première partie de l'intestin moyen, appliquée contre les parois œsophagiennes. De là, le tube sécréteur se dirige en avant et augmente légèrement de diamètre

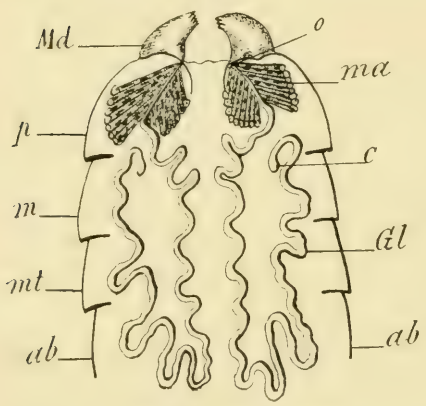


Fig. 17. — Glandes mandibulaires *Gl* de *Pleretes matronula* L. — *C*, extrémité cæcale de la glande; *Md*, mandibules avec muscles adducteurs *ma*; *p*, prothorax; *m*, mésothorax et *mt*, métathorax; *ab*, premier segment abdominal; *O*, orifice glandulaire externe.

pendant que les parois accusent de fines boursouflures externes. Sa partie terminale ou canal excréteur se continue avec l'apodème du gros faisceau musculaire moteur de la mandibule. Cet apodème est canaliculé et se termine à l'orifice excréteur, situé sur le côté interne de la base de la mandibule (Voy. fig. 17).

La structure de la partie terminale de la glande, la connexion de son canal excréteur avec le tendon ou apodème du muscle mandibulaire et la position de l'orifice externe affectent des dispositions générales qu'on retrouve à peu près identiques chez un certain nombre de larves de Lépidoptères (Voy. fig. 17).

Histologie. — Nous avons vu que les glandes annexées aux mandibules présentent, chez les larves de *Pleretes*, à peu près partout le même diamètre et qu'on ne saurait y distinguer trois régions, comme dans la glande du *Cossus*, par exemple.

Une section perpendiculaire à l'axe, faite vers le tiers antérieur de l'organe, présente à considérer trois enveloppes qui sont, à partir de l'extérieur :

1° La membrane péritonéale ou enveloppe externe, très mince et très ténue. Elle recouvre l'organe tout entier et porte, de distance en distance, des éléments nucléés, aplatis ou ovoïdes.

2° L'assise épithéliale, composée de cellules qui, vues extérieurement, affectent une forme polygonale. Leur contenu protoplasmique est divisé en deux régions très nettes : une bordure externe formée de protoplasme finement granuleux et une large gaîne cytoplasmique interne à structure fibrillaire. Les filaments s'irradient, d'une façon très régulière, du centre vers l'extérieur et forment une sorte de réseau à mailles parallèles, masquant ainsi, d'une façon plus ou moins complète, les parois latérales cellulaires. Les trabécules s'attachent, d'une part, sur la lamelle chitineuse interne et vont ensuite se perdre extérieurement dans la mince gaîne protoplasmique granuleuse. Les noyaux sont allongés, irrégulièrement cylindriques, recourbés et portent latéralement des tubercules arrondis.

3° Enfin, on trouve intérieurement une membrane cuticulaire limitant le lumen central du tube. Cette gaîne ou *intima* chitineuse, peu épaisse, présente une série de striations concentriques, bien apparentes extérieurement, tandis que la région

interne, mince, hyaline et transparente, paraît compacte. Nous n'avons pu déceler, à travers la membrane, la présence de canalicules radiaux.

Le canal excréteur se continue avec l'apodème des muscles mandibulaires. La paroi chitineuse de cet apodème n'est que la continuation de l'*intima* épaissie de la glande. Extérieurement, entre les insertions des muscles, se trouvent des noyaux, irréguliers et allongés, entourés d'une mince zone protoplasmique. Le canal se termine à un orifice circulaire, bordé par un bourrelet chitineux qui est en continuité extérieurement avec l'épaisse cuticule de la mandibule (Voy. fig. 17, *Md* et *o*).

Nous avons pu, en sacrifiant un grand nombre de Chenilles, recueillir de petites quantités du produit sécrété par les *glandes mandibulaires*. C'est un liquide jaune pâle, huileux, non miscible à l'eau, inodore et d'une saveur piquante. Il doit aider à la digestion et servir en même temps à la larve comme moyen de défense.

Les glandes mandibulaires du *Cossus* ont été tout d'abord bien décrites, au point de vue morphologique, par Lyonet (1762). Plus tard (1897), Henseval a repris l'étude anatomique et histologique de ces mêmes organes, en la complétant de recherches physiologiques.

Ces organes, chez la larve d'*Io Irene*, sont peu développés, eu égard au volume du corps de l'Insecte. Ils sont situés sur les côtés de l'œsophage et de la partie antérieure de l'intestin moyen. Le tube sécréteur présente ici une forme à peu près régulièrement cylindrique et ne comporte aucune dilatation permettant de le diviser en territoires distincts, comme chez le *Cossus* (Voy. Pl. XI, fig. 7).

La glande se rétrécit légèrement à sa partie antérieure et va finalement s'unir à l'apodème du muscle adducteur de la mandibule. Cet apodème (*a*) est canaliculé et présente un lumen aplati, qui n'est que la continuation du canal excréteur, très court, de la glande. Ses parois chitineuses font directement suite à l'intima de l'organe et servent, de part et d'autre, de point d'attache à de nombreux faisceaux musculaires (*m*). La glande s'ouvre à la partie inféro-interne de la mandibule (*md*), par un orifice ovale (*o*) entouré d'un bourrelet chitineux. Les

glandes mandibulaires de la larve d'*Io Irene* sont parcourues par de fines ramifications trachéennes provenant de gros troncs émanés du premier stigmate. Elles reçoivent également un filet nerveux issu du ganglion pharyngien (Voy. Pl. XI, fig. 7).

La chenille de *Saturnia pyri* possède des glandes mandibulaires peu développées en égard à sa taille et surtout aux dimensions prodigieuses de l'appareil sericigène (Voy. Pl. XI, fig. 3). Elles sont constituées par deux petits tubes blanchâtres, à parois légèrement plissées, localisés de chaque côté de l'œsophage, dans les deux premiers segments thoraciques. Il n'y a nulle trace de réservoir glandulaire. Le canal excréteur se continue avec l'apodème (*ap*) canaliculé du muscle adducteur de la mandibule (*Md*). Cette dernière, très puissante, affecte la forme d'un cuilleron à bord antérieur recourbé et tranchant, à face interne légèrement concave, tandis que l'externe présente une convexité fortement accusée (Voy. Pl. XI, fig. 3).

On trouve, à la base et du côté externe des mandibules du *Stauropus fagi*, un organe glandulaire qu'on peut considérer comme l'homologue des glandes mandibulaires. Son orifice excréteur n'est point situé à la base et du côté interne des mandibules, mais bien au-dessous du palpe maxillaire (Voy. Pl. XI, fig. 8).

La *glande* est sacciforme, de couleur blanchâtre, et tranche nettement, par son teint mat, sur la musculature environnante. Elle mesure un millimètre environ dans sa plus grande largeur et $1^{mm},5$ suivant son diamètre antéro-postérieur. Ses parois sont épaisses et parcourues latéralement et dorsalement par de fines ramifications trachéennes (Voy. Pl. XI, fig. 8, A et B). Les faces dorsale et ventrale sont marquées par une légère dépression longitudinale. L'extrémité cæcale de l'organe est arrondie et, de ses coins postéro-externe et interne, partent de petits faisceaux musculaires, destinés à maintenir la glande dans une position fixe. Sa région médiane est à peu près cylindrique, mais sa partie antérieure s'amincit progressivement et prend une forme conique pour se continuer par un court conduit excréteur, cylindrique, qui se prolonge jusque dans l'axe du premier article du palpe maxillaire (Voy. Pl. XI, fig. 8, A).

L'ensemble de l'organe est situé tout entier en dehors du gros faisceau musculaire moteur des mandibules.

Les Chenilles de *Carpocapsa pomonella* sont pourvues d'un système glandulaire (glandes séricigènes et glandes mandibulaires) très développé, eu égard au volume du corps de la Chenille et en rapport avec son genre de vie (Voy. Pl. XI, fig. 4 et 9). Il est à noter que ces organes présentent un pareil développement chez les espèces phytophages ou chez celles qui se nourrissent de fruits (pommes, poires, glands, noix, etc.). — Les glandes mandibulaires sont paires et de couleur d'un blanc mat. Elles affectent la forme de deux longs canaux régulièrement cylindriques et pouvant dépasser 2 centimètres de longueur dans leur maximum d'extension. Chacune d'elles décrit de nombreuses circonvolutions et s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure de l'intestin moyen. On ne constate, sur le parcours de ces organes, aucune dilatation vésiculiforme, ni aucune différence de diamètre permettant de reconnaître l'existence d'un réservoir ou d'un conduit excréteur. Dans la région céphalique, les deux organes se rapprochent et se dirigent vers le gros faisceau musculaire, moteur des mandibules. Leur extrémité antérieure se continue avec le tendon chitineux des muscles adducteurs mandibulaires (Voy. Pl. XI, fig. 4 et 9). On peut cependant les séparer de ce dernier et les suivre jusqu'à la base de la mandibule. Là, la glande s'ouvre du côté interne de cette dernière, par un petit orifice ovalaire (*o*) entouré d'un cadre chitineux et situé vers le milieu de la ligne d'insertion de la mandibule (*bm* et *Md*) sur le côté de la bouche. En résumé, les glandes mandibulaires sont, chez *Carpocapsa*, comparables, par leur forme, à celles des genres *Io Irene*, *Cossus*, etc.

Histologie des glandes mandibulaires (larves d'*Io Irene* et de *Carpocapsa pomonella*).

La structure histologique des glandes mandibulaires des Chenilles de Papillons rappelle, dans ses grands traits, celle des glandes séricigènes. Comme chez ces dernières, le protoplasme a une structure fibrillaire, et, de plus, le noyau, quoique moins

ramifié, présente néanmoins de nombreux tubercules ou prolongements latéraux.

Une coupe transversale de l'organe passant vers la partie moyenne de la région sécrétante, présente à considérer (Voy. fig. 18).

1° Une *membrane péritonéale externe* (*mp*) ou tunique propre (*tunica propria*), très mince, portant çà et là des noyaux aplatis et entourés d'une mince zone cytoplasmique (*a*).

2° Au-dessous, vient *l'assise cellulaire* dont les éléments, vus de face, présentent une forme polygonale. En coupe, les cloisons séparatrices sont peu apparentes et se distinguent à peine des trabécules cytoplasmiques radiaires.

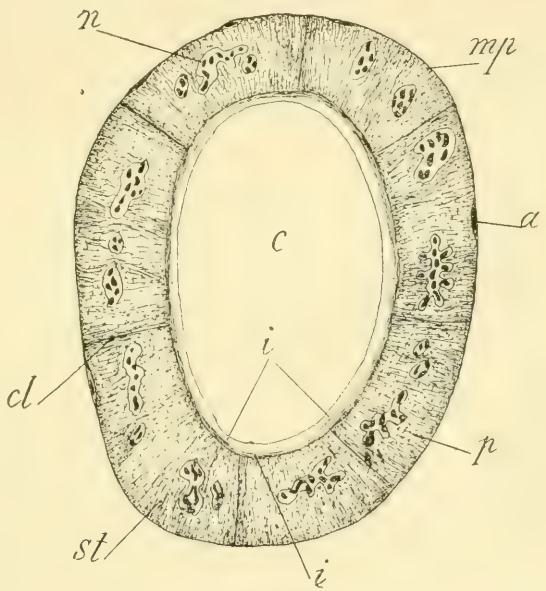


Fig. 18. — Coupe transversale passant à peu près vers le milieu de la partie sécrétante de la glande mandibulaire de la larve d'*Io Irene*. — *C*, cavité glandulaire; *i*, intima ou cuticule interne, présentant extérieurement des stries concentriques, sans trace de stries radiales ; *mp*, membrane péritonéale avec noyaux aplatis et espacés çà et là *a*; *n*, noyaux cellulaires, allongés, irréguliers et munis de courts appendices latéraux; *cl*, cloisons cellulaires, peu apparentes; *p*, cytoplasme, avec trabécules radiaires *st*.

Chaque cellule contient un protoplasme finement granuleux, avec de nombreuses vacuoles périnucléaires. Mais, ce qui frappe tout d'abord à l'examen du contenu, c'est la présence de nombreuses fibrilles ou trabécules protoplasmiques (Voy. fig. 18, *st*), plus ou moins régulières et s'irradiant de l'extérieur vers la cuticule interne. Parfois, ces fibrilles s'enchevêtrent en tous sens et constituent un massif irrégulier; parfois aussi, elles sont parallèles et régulières, masquant alors plus ou moins complètement les cloisons latérales des cellules.

Les *noyaux* (*n*) présentent également de nombreuses irrégularités. La plupart ont la forme de baguettes sinueuses et portent latéralement de courtes ramifications. Certains sont ovoïdes et d'autres incurvés en forme de fer à cheval. Ils renferment tous un filament chromatique pelotonné qui, en coupe, n'est représenté que par des tronçons.

3° La *cuticule* ou *intima* chitineuse interne (Voy. fig. 18, *i*) est généralement mince, dense, régulière et à faces parallèles. Elle limite une lumière centrale, circulaire ou ovale et présente extérieurement une série de stries concentriques, lui donnant ainsi une apparence lamelleuse. Cette *intima* supporte une mince zone interne de protoplasme finement strié, formant une bordure qui n'est généralement pas constante et est loin de présenter un développement comparable à celui de la zone radiée sous-cuticulaire des glandes sericigènes.

Du côté interne, la cuticule (*i*, fig. 18) est compacte, hyaline, transparente et ne porte aucune trace de striations. Il n'y a donc pas de canalicules microscopiques, analogues à ceux (canaux poreux) dont Leydig signale, par erreur, l'existence dans les cuticules et qui auraient pour but de permettre aux produits sécrétés de passer des cellules glandulaires dans le canal central. Cette cuticule est donc une membrane compacte, pourvue toutefois, du côté externe, de fines striations concentriques.

Les glandes affectent partout la même structure, et on ne rencontre, chez la larve d'*Io Irene*, aucune région fonctionnant uniquement comme réservoir, ainsi que cela a lieu chez beaucoup de larves de Lépidoptères, le *Cossus ligniperda* entre autres.

Canal excréteur. — Le canal excréteur, très court, des glandes mandibulaires a une structure à peu près identique à celle des parties sécrétantes de l'organe. Il est entouré extérieurement d'une très mince membrane péritonéale (Voy. fig. 19, *m*). De distance en distance existent, à la face interne de cette dernière, de petits noyaux aplatis (*a*) entourés d'une mince couche de protoplasme.

L'assise épithéliale ne comprend qu'une seule couche de cellules (*p*), dont les limites latérales sont à peine visibles ou

indistinctes et peuvent facilement se confondre avec les trabécules cytoplasmiques. Le contenu cellulaire est finement granuleux. Du côté interne, se voient également des vacuoles, plus ou moins volumineuses, situées entre le noyau et la membrane cuticulaire. De nombreuses trabécules protoplasmiques partent de la face externe et vont, en s'irradiant, vers l'intérieur de la cellule. Les dimensions de ces fibrilles sont telles qu'elles peuvent être confondues avec les parois cellulaires. La zone interne cytoplasmique cellulaire affecte une structure finement radiée, disposée sous forme de bandelette ou ruban entourant l'*intima* chitineuse (*c*).

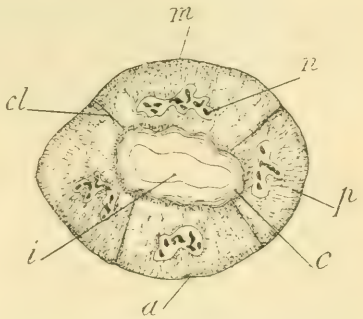


Fig. 19. — Coupe transversale du canal excréteur des glandes mandibulaires de larve d'*Io Irene*. Cette coupe est faite un peu en avant de l'aponévrose musculaire ; *m*, très mince membrane péritonéale, avec noyaux aplatis *a* ; *cl*, cloisons cellulaires ; *n*, noyaux allongés, sinueux, avec courts tubercules latéraux ; *i*, cavité du canal ; *c*, cuticule interne (*intima*), épaisse, avec stries concentriques externes ; *p*, protoplasme à structure radiaire, avec vacuoles internes et zone radiée sous-cuticulaire.

Chaque cellule contient un noyau irrégulier, ovale, recourbé et portant latéralement de courtes ramifications Voy. fig, 19, *n*).

La lumière ou cavité centrale du conduit est à peu près cylindrique (*i*). Pourtant, en certains points, elle affecte une forme ovale. Elle est entourée d'une épaisse *cuticule* ou *intima* chitineuse, hyaline, transparente et présentant extérieurement une série de fines stries circulaires concentriques (*c*, fig. 19). La partie interne de cette cuticule est cependant unie et compacte.

La région proximale du conduit excréteur se continue directement avec l'apodème du gros faisceau musculaire moteur des mandibules.

La partie sécrétante de la glande mandibulaire de la larve de *Carpocapsa pomonella* présente à peu près la même structure histologique que dans l'espèce précédente (Voy. fig. 20).

Au contraire, la région glandulaire, située au voisinage du canal excréteur, affecte des modifications morphologiques fort apparentes. Ses parois deviennent irrégulières et présentent

de petites nodosités ou boursouflures externes (Voy. fig. 21).

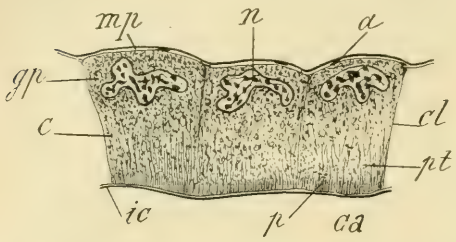


Fig. 20. — Section longitudinale passant par l'axe des glandes mandibulaires de *Carpocapsa pomonella*. — *ca*, cavité glandulaire; *mp*, membrane péritonéale (*tunica*), avec noyaux aplatis *a*; *c*, cellules sécrétrices, à cloisons latérales *cl* indistinctes et confondues avec les trabécules cytoplasmiques *pt*; *p*, zone radiée interne; *n*, noyaux irrégulièrement ramifiés; *gp*, région protoplasmique granuleuse périnucléaire; *ic*, lamelle chitineuse interne.

Sur une coupe transversale, les bourrelets superficiels sont très apparents et correspondent aux parois externes de groupes cellulaires.

La section, représentée par la figure 21, sensiblement différente de celle du reste de l'organe, nous amène à considérer :

1° Une membrane péritonéale, pourvue de petits noyaux aplatis et espacés de distance en distance (Voy. fig. 21, *mp* et *b*).

2° Une couche épithéliale, constituée par de volumineuses cellules, à parois latérales très nettes, contrairement à ce qui existe dans la région médiane du tube glandulaire. Ces cellules affectent une apparence cunéiforme, avec base externe élargie et région interne amincie. Le protoplasme cellulaire est finement granuleux dans la région externe et tout autour du noyau (Voy. fig. 21, *pg*). Dans le reste de l'élément, il est constitué, au contraire, par une série de trabécules rayonnant de la paroi externe vers le canal central. Ces fibrilles sont ramifiées et à directions irrégulières vers la région externe cellulaire, tandis qu'elles ont un trajet rectiligne du côté interne et forment, autour de l'intima, une sorte de gaîne

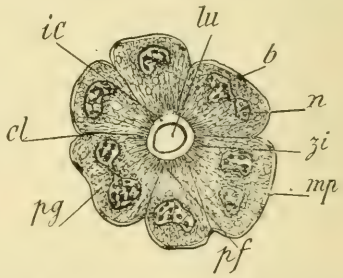


Fig. 21. — Coupe, perpendiculaire à l'axe, de l'extrémité proximale (faite au voisinage du canal excréteur) de la glande mandibulaire de *Carpocapsa pomonella*. Les parois externes sont sinueuses et les sinuosités correspondent aux éléments épithéliaux. — *mp*, membrane péritonéale; *n*, noyaux cellulaires, irréguliers et légèrement ramifiés; *cl*, cloisons épithéliales, peu apparentes; *pg*, protoplasme granuleux entourant les noyaux; *pf*, protoplasme fibrillaire et zone radiée; *ic*, intima chitineuse, hyaline; *lu*, lumen.

radiée (Voy. fig. 21, *zi*). Dans chaque cellule on trouve un gros noyau allongé, irrégulier et pourvu latéralement de courts ramuscules. Il contient de nombreuses granulations chromatiques, fortement colorées par les réactifs chimiques.

Enfin, 3° sous l'épithélium existe une épaisse cuticule chitineuse, hyaline, transparente, à contours internes réguliers et supportant, du côté externe, les trabécules cytoplasmiques rayonnantes. Quant au lumen central, il affecte une forme nettement circulaire.

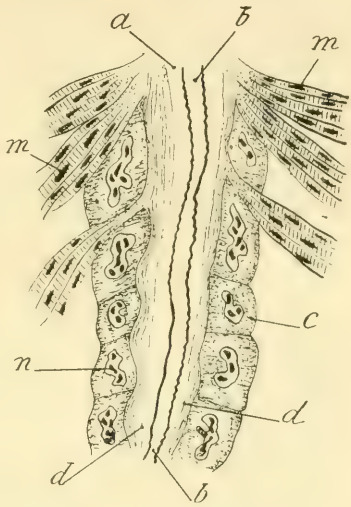


Fig. 22. — Coupe longitudinale de l'extrémité proximale du canal excréteur des glandes mandibulaires et de l'origine *mab* de l'apodème musculaire (larve d'*Io Irene*). On voit que l'*intima* du canal excréteur s'épaissit progressivement et se continue directement avec la tige canaliculée de l'apodème musculaire ; *c*, épithélium du canal excréteur, avec noyaux *n* ; *b*, lumen du canal ; *d*, cuticule interne, en continuité avec celle *a* de l'apodème ; *m*, faisceaux musculaires. On voit, de distance en distance, entre les points d'insertion des faisceaux musculaires *m*, des cellules qui s'aplatissent de plus en plus, au fur et à mesure qu'on s'approche de l'orifice glandulaire.

Partie terminale du canal excréteur et apodème musculaire (Voy. fig. 22).

Nous avons vu précédemment (Voy. fig. 19 et 21) que la cuticule du canal excréteur s'épaissit progressivement et se continue avec la tigelle chitineuse canaliculée constituant l'apodème musculaire.

Les parois de ce dernier sont épaisses et présentent des striations concentriques très nettes, Elles sont en continuité, non seulement avec le canal excréteur mais encore avec le bourrelet annulaire qui entoure l'orifice de la glande, et, par cela même, avec le revêtement chitineux de la mandibule.

Le lumen dont est creusé l'apodème est beaucoup plus étroit que celui du canal excréteur. De part et d'autre de l'apodème, principalement du côté externe, s'insèrent les extrémités tendineuses de nombreux faisceaux musculaires. Entre ces insertions, existent, çà et là, surtout dans la partie distale de l'apodème,

quelques éléments cellulaires peu différents de ceux de la partie terminale du canal excréteur (Voy. fig. 22). Mais, au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'orifice glandulaire externe, les cellules deviennent de plus en plus rares et ne sont représentées que par des noyaux aplatis, peu apparents et entourés d'une mince couche protoplasmique. Enfin, vers la partie proximale de l'apodème, les noyaux cellulaires se continuent avec ceux de l'assise hypodermique et le canal ne comprend plus qu'une épaisse gaîne cuticulaire qui se confond peu à peu avec l'anneau qui borde l'orifice excréteur de la glande et, par là même, avec le revêtement chitineux du corps.

Fonctions des glandes mandibulaires. — Nature du liquide sécrété.

Le liquide sécrété par les glandes mandibulaires de *Cossus ligniperda* a été seul, jusqu'ici, l'objet de recherches physiologiques. Au cours de notre étude, il nous a cependant été donné de faire quelques observations à ce sujet. Mais, de toutes les hypothèses émises jusqu'à ce jour sur l'action de ce liquide, aucune n'est pleinement satisfaisante.

Lyonet pense que les *vaisseaux dissolvants* sécrètent un liquide corrosif qui sert à ramollir le bois que la Chenille creuse, ou à le digérer, en s'y mêlant, quand elle l'avale. Cette liqueur a, de plus, une odeur très forte et est déversée tout d'abord dans la bouche. Cependant, des expériences faites par l'auteur ébranlèrent un peu sa première conviction. Il fit l'essai du liquide extrait du réservoir et en humecta du bois vert et du bois sec de Saule. Ayant ensuite raclé la partie imbibée, il constata que le liquide n'avait nullement ramolli le bois vert et que le ramollissement du bois sec était si peu sensible qu'il lui semblait que l'eau pure en eût pu faire autant.

Meckel compare le produit de sécrétion des glandes mandibulaires à une huile éthérée distillant facilitant. Ce produit est soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, les alcalis, les acides azotique et sulfurique à chaud, etc..., insoluble dans l'acide chlorhydrique, etc...

Dans ses *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les*

Insectes (1874), Plateau considère les glandes mandibulaires comme les homologues des glandes salivaires, quoique cependant le produit sécrété diffère beaucoup de la salive ordinaire des Hexapodes. La sécrétion de ces glandes est un liquide jaunâtre ou incolore, d'odeur forte, pénétrante, désagréable et de densité inférieure à celle de l'eau. Ce liquide se comporte comme une substance huileuse ; il tache le papier et le rend transparent. Il n'a pas d'action sur l'empois d'amidon ; l'ammoniaque le coagule subitement au lieu de le dissoudre ; il est soluble dans l'alcool et dans l'éther.

Les mêmes renseignements se retrouvent dans les ouvrages de Brehm et de Rolleston.

Henseval a fait, en 1897, des recherches sur l'essence du *Cossus ligniperda* et, de ses observations, il résulte que le liquide, d'apparence huileuse, d'odeur forte, très spéciale, tenace, pénétrante, accumulé en assez grande quantité dans le réservoir de la glande, n'est ni une huile, ni une graisse. Ce produit, qui ne contient que du Carbone, de l'Hydrogène et du Soufre, est insoluble dans l'eau, soluble dans l'éther, l'alcool, le chloroforme, la benzine, etc...

Densité : 0,85. Sous la pression atmosphérique, son point d'ébullition est supérieur à celui de l'huile (200°).

Chauffée directement dans une capsule de platine, l'essence disparaît complètement avant le rouge sombre, en brûlant avec une flamme très carbonée.

A l'état frais, le liquide a une réaction acide. Il est formé essentiellement de trois éléments, Carbone, Hydrogène et Soufre : c'est donc une huile essentielle, à formule, d'après Henseval, voisine de $C^{22}H^{35}S$.

Usages. — De minces lamelles de bois (vert ou sec) ne sont pas sensiblement ramollies, ni attaquées par leur contact prolongé avec l'essence du *Cossus*. Ce produit n'est pas toxique. Il sert peut-être à protéger la larve contre l'attaque de certains organismes cryptogamiques, l'*Oospora cinamomea*, par exemple.

L'odeur désagréable de cette essence a sans doute aussi pour effet, dit Henseval, d'éloigner les larves parasites d'Ichneumonides, de Muscides et de protéger ainsi la larve du *Cossus*.

Quoiqu'il en soit de ces hypothèses, plus ou moins ingénieuses.

nous ne sommes encore nullement fixés sur les fonctions physiologiques du liquide sécrété par les glandes mandibulaires du *Cossus*. Aussi, ne pouvons-nous que répéter ici ce que nous avons déjà écrit au sujet de plusieurs larves de Lépidoptères : *les glandes mandibulaires sont des organes à fonction double, à la fois digestive et surtout défensive.*

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1602. — Aldrovandus, *De animalibus Insectis libri septum* : Bologne, 1602.
1653. — Jonston, *Historiæ naturalis de Insectis* : Francfort, 1653.
1662. — Goedartius, *Metamorphosis Insectorum.*
1669. — Malpighi, *Dissertatio espistolica de Bombyce* : Londres, 1669.
1681. — Blasius, *Anatome Animalium* : Amsterdam, 1681.
1685. — Swammerdam, *Biblia naturæ* : Leyde, 1737.
1734. — Réaumur, *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes.*
1755. — Rösel von Rosenhof, *Insecten Belustigunguen* : Nuremberg, 1755.
1762. — Pierre Lyonet, *Traité anatomique de la Chenille qui ronge le bois du Saule* : Amsterdam, 1762.
1779. — C. Bonnet, *Mémoire sur la grande Chenille à queue fourchue du Saule*, dans lequel on prouve que la liqueur qu'elle fait jaillir est un acide : *Mém. Math. des Savants étrangers*, vol. VII, 1779.
1780. — De Geer, Observation sur la propriété singulière qu'ont les grandes Chenilles, etc. : *Mém. Soc. Étr. Paris*, 1780.
1791. — C. Stoll, Supplément à l'ouvrage intitulé : *Les Papillons exotiques des trois parties du monde, l'Asie, l'Afrique et l'Amérique, par Pierre Cramer*, contenant les figures exactes des Chenilles et des Chrysalides de Suriname, etc. : Amsterdam, 1791.
1842. — V. Audouin, *Histoire de la pyrale.*
1844. — Robinet, Mémoire sur la sécrétion de la soie : *Annales de la Soc. d'Agricult. de France.*
1846. — Meckel, *Müller's Archiv*, 1846.
1846. — G. Rolleston, Mikrographie einiger Drüsenapparate der niederen Thiere : *Archiv für Anatomie de J. Müller*, 1846, p. 31-32.
1849. — Dr Auzoux, *Ver à soie clastique*, Paris.
1851. — Bouchardat, De la digestion chez le Ver à soie : *Revue et Mag. de Zoologie de Guérin Méneville*, 2e *série*, t. III, 1851.
1852. — Ch. Péligot, Études chimiques et physiologiques sur les Vers à soie : *C. Rendus de l'Ac. des Sciences*, t. XXXIII, 1852.
1853. — De Filippi, Brieve riassunto di alcune ricerche anat. fisiol. sul baco da seta : *Ann. Soc. Sc. Biol.*; *Torino*, 1853.
1856. — Cornalia, Monografia del Bombice del Gelso : *Mem. del Ist. Lombardo di Scien. Litt. ed Arti, Vol. Sesto*, 1856.
1857. — Leydig, *Traité d'Histologie*, 1857 et 1856.
1864. — Pagenstescher, Die ungeschlechtliche Vermehrung der Fligenlarven : *Zeitsch. für Wissensch. Zool.*, t. XIV, p. 408, 1864.
1864. — Barthélemy, Rech. d'Anatomie et de Physiologie sur la classe des Lépidoptères : *Toulouse*, 1864.
1870. — P. Stefanelli, Sull'odore di ambra o muschio che tremanda la *Sphinx convolvuli* : *Bull. Soc. Entomol. Ital.*, vol. II, p. 280, 1870.
1866. — A. Targioni-Tozzetti, Sopra alcune qualità della seta di diverse specie di Lepidotteri : *Nuovo Cimento*, p. 212-226, avec fig., 1866.
1870. — Id., Sull'apparecchio que separa ed esala l'odore di muschio della *Sphinx convolvuli* : *Bull. Soc. Entomol. Ital.*, vol. II, p. 538, 1870.
1873. — Robin, *Anatomie et physiologie cellulaires.*

1875. — Dr J.-A. Boisduval, Aperçu monographique du genre *Io*, l'un des démembrements de la grande famille des Saturnides : *Bruxelles*, 1875.
1876. — F.-H. Helm, Ueber die Spinndrüsen der Lepidopteren : *Zeitsch. für Wiss. Zool.*, t. XXVI, p. 434-466, Pl. XXVII et XXVIII, 1876.
1878. — Engelmann et van Lidth de Jeude, Zur Anatomie et Physiol. der Spinndrüsen der Seidenraupe : *Zoolog. Anzeiger*, I *Jahrg*, n° 5, 1878.
1879. — P. Bertkau, Duftapparat an Schmetterlingsbeinen : *Ent. Nachr.*, 1879.
1880. — G. Joseph, Vorläufige Mittheilung über innervation und Entw. der Spinnorgane der Insecten : *Zoolog. Anzeiger*, 3 *Jahrg.*, p. 326-328.
1882. — Tichomiroff, Histoire du développement du Ver à soie : *Trav. Lab. Zool. Mus. Moscou.*
Id. — Viallanes, Recherches sur l'histologie et l'histolyse chez les Insectes : *Annales des Sc. Nat. Zool.*, 1882.
Id. — G. Dimmock, Organs probably defensive in fonction in the larva of *Saturnia Io* : *Psyche*, vol. III, p. 352-53, 1882.
1880. — F. Lelièvre, Notes on exhation from *Spilosoma fuliginosa* : *Le Naturaliste*, juin 1880.
1880 et 1881. — V.-T. Chambers, Notes upon some Tineid larvæ : *Psyche*, III, p. 67, 1881, et Further notes on some Tineid larvæ : *Psyche*, III, p. 135, 1881.
1881. — E. Balbiani, Sur la structure du noyau des glandes salivaires chez les larves de *Chironomus* : *Zoolog. Anzeiger*, n° 99, 1881.
1882. — N. Cholodkowsky, Zur Anatomie des *Tinea pellionella* : *Zoolog. Anzeiger*, 5 Jahrg., p. 262-264.
1882-83. — N. Coleman, Notes on *Orgyia leucostigma* : *Papilio*, 1882, 1883.
1883. — Klemsiewizc, Zur näheren kenntniss der Hautdrüsen bei den Raupen und bei *Malachius* : *Verh. Z. Bot. Ges. Wien*, 32 Bd, p. 459-474, t. XXI et XXII.
1885. — N. Cholodkowsky, Anatomie von *Galleria cereana* : *Horæ Soc. Entom. Ross.*, t. XIX (En russe).
1886. — A.-S. Packard, An eversible « gland » in the larva of *Orgyia* : *American Naturalist*, vol. XX, 1886.
Id. — Id., The fluid ejected by Notodontian Caterpillars : *Ibid.*
1886. — E. Haase, Ueber Duftapparate bei Schmetterlingen : *Sitzungsb. Nat. Ges. Tris. Dresden*, 1886.
1886. — Fr. Muller, Os orgâos odoriferos nas pernas de certos Lepidopteres : *Arch. Mus. Nac. Rio Janeiro*, vol. II, 1879, p. 37-46, Pl. IV-V.
1887. — E. Haase, Der Duftapparate von *Acherontia* : *Zeitsch. f. Entom.*, Breslau N. F., 1887.
1888. — Ch.-V. Riley, Notes on the eversible Glands in larvæ of *Orgyia* : *Proc. Ent. Soc. Washington*, vol. I, p. 87-88.
Id. — Edw.-B. Poulton, Notes en 1886 upon Lepidopterous larvæ, etc. : *Trans. Ent. Soc. London*, f. 1887, p. 281-321, Pl. X.
1890. — L. Blanc, Étude sur la sécrétion de la soie et la structure du brin et de la bave dans le *Bombyx mori* : *Lyon*, 1889.
Id. — Ch.-S. Denham, The acid secretion of *Notodonta concinua* : *Insect Life Washington*, vol. I, 1888.
Id. — E. Verson, Hautdrüsen bei Bombyciden : *Zool. Anzeiger*, 13 Jahrg., p. 118-120.
Id. — Leo Vignon, La soie au point de vue scientifique et industriel.
Id. — G. Gilson, La soie et les appareils sericigènes : *La Cellule*, t. VI, 1er fascic., 1890.
Id. — Verson, De una serie di nuovi organi escrettore scoperti nel filugello : *R. Stag. bacol. Padova.*

1891. — L. Blanc, La tête du *Bombyx mori* à l'état larvaire. Anatomie et Physiologie : *Laboratoire d'études de la soie. Rapport*; Lyon, 1891.
1892. — Fr. Heim, Sur la Chenille du *Saturnia pavonia* : *Annales Soc. Entomol. de France*, vol. LXI, p. 48-49.
Id. — O.-H. Latter, The Secretion of potassium hydroxide by *Dicranura vinula* and the emergence of the imago from the cocon : *Trans. Ent. Soc. London*, 1892, p. 287, avec fig.
1894. — G. Gilson, La soie et les appareils sericigènes : *La Cellule*, t. X, 1er fasc., p. 40 et suiv.
1895. — E. Holmgren, Die Trachealen Endverz. bei den Spinndrüsen der Lepidoptercularva : *Anat. Anzeiger*, 11 Bd, p. 340-346, avec 3 fig.
Id. — O.-H. Latter, Further Notes on the Secretion of Potassium Hydroxide by *Dicranura vinula* (imago), and similar Phenomene in other Lepidoptera : *Trans. Entom. Soc. London*, 1895, p. 399-412, avec 2 pl.
Id. — A.-S. Packard, The eversible repugnatorial Scent Glands of Insects : *Journ. N. Y. Entom. Soc.*, vol. III et IV, 1895.
1896. — Maurice Henseval, Étude comparée des glandes de Gilson, organes métamériques des larves d'insectes : *La Cellule*, 1896.
Id. — Korschelt, Ueber Zellmembranen in den Spinndrüsen der Raupen : *Arch. Mikr. Anat.*, t. XLVII, p. 550-570, avec 2 pl.
Id. — Korschelt, Ueber die Structur der Kerne in den Spinndrusen der Raupen : *Arch. Mikr. Anat. Bd 47*, p. 500-569, avec 3 pl., 1896.
Id. — A.-S. Packard, Litterature on defensive or repugnatorial Glands of Insects : *Journ. N. Y. Entomol. Soc.*, vol. IV, n° 1, p. 26-32, 1896.
1897. — O.-H. Latter, The prothoracic gland of *Dicranura vinula* : *Trans. Entom. Soc. London*, 1897, p. 113-125, avec 1 pl.
Id. — Maurice Henseval, Les glandes à essence du *Cossus ligniperda* : *La Cellule*, t. XII, fasc. 1er, 1897.
Id. — F. Meves, Zur Structur der Kerne in den Spinndrüsen der Raupen : *Arch. Mikrosk. Anat. Bd 48*, p. 573-579, avec 1 pl., 1897.
1897. — Korschelt, Ueber den Bau der Kerne in den Spinndrüsen der Raupen : *Arch. Mikr. Anat. Bd. 49*, p. 798-804, 1897.
1899. — R. Dubois, Sur la soie de la Chenille processionnaire du pin maritime, etc. : *Ann. Soc. lin. Lyon*, XLVI, p. 125.
Id. — E. Ninni, Effetti prodoti sull'uomo dai peli del bruco della *Cnetocampa pityocampa* : *Bull. d. Natur.*, anno 19, nos 6-7, Siena, 1899.
1900. — Th.-H. Montgomery, On Nucleolar structures of the hypodermal Cells of the larva *Carpocapsa* : *Z. Jahrb. Abth. Morph. 13 Bd*, p. 277-368, Pl. XIX-XXV.
1902. — A. Conte et D. Levrat, Sur l'origine de la coloration de la soie des Lépidoptères : *C. Rendus Acad. des Sciences*, Paris, t. CXXXV, p. 700-702.
1903. — L. Bordas, Glandes salivaires de la nymphe du *Sphinx convolvuli* : *C. Rendus Soc. Biol. Paris*, p. 141.
1903. — A. Conte et D. Levrat, La parthénogenèse chez le Ver à soie : *Rapports du Labor. d'études de la soie, Lyon*, 1903-1904-1905.
1903. — L. Bordas, Les glandes mandibulaires des larves de Lépidoptères : *C. Rendus Acad. des Sciences*, 25 mai 1903.
1904. — J. Villard, A propos d'une prétendue chlorophylle de la soie : *C. Rendus Soc. de Biol. de Paris*, n° 22, 1904.
Id. — L. Bordas, Sur les glandes mandibulaires de quelques larves de Lépidoptères : *C. Rendus Soc. de Biol. de Paris*, t. LVII, p. 474-476.
Id. — L. Bordas, Les glandes annexes de l'appareil sericigène des larves de Lépidoptères : *C. Rendus Acad. des Sciences de Paris*, t. CXXXIX, p. 1036-1038.

1904. — A. Conte, Coloration naturelle des soies : *C. R. Soc. de Biologie de Paris*, n° 25.

Id. — E. Balducci, Nota intorno all'*Arpyia vinula* : *Bull. Soc. Entomol. Ital.*, vol. XXXVI, p. 117, 1904.

1905. — L. Bordas, Morphologie et structure histologique des glandes mandibulaires des larves d'*Arctiidæ* : *C. R. Soc. Biol. de Paris*, t. LVIII, p. 876-879.

Id. — L. Bordas, Glandes annexes ou accessoires de l'appareil sericigène des larves d'*Io Irene* : *C. R. Ac. des Sciences, Paris*, t. CXLI, p. 690-692.

Id. — L. Bordas, Morphologie générale et étude anatomique de la larve d'*Io Irene*, Chenille sericigène de la Guyane française. Mémoire de 140 p., 38 fig. et 1 pl. hors-texte : *Annales de l'Institut Colonial de Marseille*, 2e série, 3e vol., 1905.

Id. — L. Bordas, Sur les glandes sericigènes et les glandes mandibulaires d'une larve de Lépidoptère exotique (*Io Irene*) : *Congrès Assoc. fr. pour l'avancement des Sciences*, Cherbourg, 1905.

1906. — A. Conte et D. Levrat, Production, par le *Botrytis bassiana*, d'une diastase dissolvante de la soie : *Rapports du Lab. d'études de la soie*, vol. XIII, 1906-1907.

1906. — A. Conte et D. Levrat, 1° Action de divers ferments sur les soies, et 2° Action du sel marin sur la soie : *Rapports du Labor. d'études de la soie*, vol. XII, 1903-1904-1905, Lyon, 1906.

Au sujet des glandes thoraciques, nous pouvons encore citer :

C. Fenn, Glands on the Thorax of certain Lepidoptera : *Entom. Record* ; vol. I, n° 9, p. 237.

W. Reid, Glands on the Thorax of certain Lepidoptera : *Entomol. Record* ; vol. I, n° 11, p. 304.

A.-M. Leoni, A propos des odeurs exhalées par les Insectes : *Revue Scientifique* (4), t. X, n° 5, p. 152.

EXPLICATION DES PLANCHES

Les glandes céphaliques des larves de Lépidoptères.

PLANCHE IX

Les glandes séricigènes des Chenilles de Lépidoptères (Nymphalidæ, Sphingidæ, etc....)

Fig. 1. — Partie terminale des glandes séricigènes de *Vanessa Io* L. — *ce*, canaux excréteurs; *ci*, canal impair; *re*, presse; *m*, faisceaux musculaires; *La*, lèvre inférieure, avec filière *F* et palpes labiaux *pl*.

Fig. 2. — Ensemble des glandes séricigènes d'*Acherontia atropos* L. — *Gl*, glandes séricigènes avec leur extrémité cæcale conique *c*; *rgl*, réservoir glandulaire; *c.ex.*, canal excréteur; *ci*, conduit impair, très court; *r*, presse; *fi*, filière; *m*, faisceaux musculaires.

Fig. 3. — Extrémité antérieure des glandes séricigènes d'*Acherontia atropos*; *ce*, canaux excréteurs; *Gl*, glandes mandibulaires, avec apodème *T* du muscle adducteur des mandibules; *œ*, œsophage; *c*, cerveau; *co*, collier œsophagien; *gs*, ganglions sous-œsophagiens; *cn*, chaîne nerveuse.

Fig. 4. — Origine du canal excréteur *ce* des glandes séricigènes d'*Acherontia atropos*; *tg*, partie antérieure du réservoir, avec sillon *o*.

Fig. 5. — Face dorsale de la presse *m* d'*Acherontia*; *ce*, canaux excréteurs des glandes séricigènes; *ci*, canal impair; *mu*, faisceaux musculaires fixés sur les parois latérales de la presse *m*; *o*, tube fileur.

Fig. 6. — Glandes annexes *Gl* d'*Arctia caja*, disposées en forme de bourrelets granuleux; *ce*, canaux excréteurs des glandes séricigènes; *ci*, canal impair.

Fig. 7. — Glande thoracique du *Stauropus fagi* L. — *pt*, pattes thoraciques; *mt*, mésothorax; *mat*, métathorax; *ab*, abdomen; *Gl*, glande thoracique, avec son orifice externe *o*, situé à la face inférieure du prothorax; *m*, faisceaux musculaires.

Fig. 8. — Glandes accessoires (gl. de Lyonet) d'*Hadena monoglypha* Hufn. — *Gl*, glandes accessoires, formées d'un faisceau de longs follicules tubuleux; *ci*, leur canalicule excréteur; *Rg*, réservoirs glandulaires, avec ce_1 et ce_2, canaux excréteurs des glandes séricigènes.

PLANCHE X

Les glandes séricigènes et les glandes annexes (gl. de Lyonet) des Chenilles de Lépidoptères.

Fig. 1. — Ensemble des glandes séricigènes et des glandes accessoires d'*Asphalia flavicornis* L. — *Gl*, glandes séricigènes, avec cæcum terminal *c*; *Rc*, réservoir glandulaire; *ce*, canaux excréteurs et conduit impair *ci*; *GL*, glandes annexes (gl. de Lyonet), avec leur canalicule efférent *i*.

Fig. 2. — Glandes séricigènes et glandes accessoires d'*Agrotis fimbria* L. — *ci*, canal excréteur impair ou tube fileur, avec sa partie renflée initiale *p*, correspondant à la presse; *Gl*, glandes annexes (gl. de Lyonet), avec conduit efférent *a*, très court; *Gs*, glandes séricigènes, avec réservoir glandulaire *Rg*, et canal excréteur *ce*; *co*, cæcum terminal.

Fig. 3. — Ensemble des glandes séricigènes de *Carpocapsa pomonella*. — *fi*, filière; *p*, presse; *Gla*, glande annexe (gl. de Lyonet) rudimentaire; *Gls*, glandes séricigènes, avec réservoir collecteur *Rg*; *c*, extrémité cæcale arrondie de l'organe.

Fig. 4. — Ensemble des glandes séricigènes de *Saturnia piri* Schiff. — *Gl*, région sécrétrice de l'organe avec son extrémité cæcale conique *c*; *r*, réservoir; *ce*, canal efférent; *gl*, glandes annexes (gl. de Lyonet); *ci*, tube fileur et presse.

Fig. 5. — Ensemble des glandes séricigènes *gl* et des glandes annexes *ga*, de la larve d'*Io Irene* Boisduval. — *ce*, canaux efférents; *fi*, filière; *p*, palpes labiaux; *s*, fil soyeux.

Fig. 6. — Partie de glande séricigène de *Phalera bucephala* L. — A. Extrémité des glandes séricigènes, avec filament musculaire *Fm*, fixé à la partie cæcale. — B. Les portions distales des deux glandes *Gl* fixées sur la paroi dorsale de l'intestin moyen *Im*; *Sm*, sillon médian dorsal; *c*, cæcum terminal; *Ip*, intestin postérieur.

Fig. 7. — Ensemble des glandes annexes (gl. de Lyonet) d'*Asphalia flavicornis* L. — *Ga*, touffe glandulaire, formée par des follicules allongés *tb*; *c*, canalicule excréteur; *ce*, canal efférent des glandes séricigènes.

PLANCHE XI

Les glandes mandibulaires des larves de Lépidoptères.

Fig. 1. — Glandes mandibulaires d'*Acherontia atropos* L. — On n'a représenté que l'organe du côté droit. *Md*, mandibules; *Glm*, glande mandibulaire, avec sa partie terminale faisant corps avec l'apodème *td*, et son orifice excréteur *o*; *Ma*, muscle adducteur des mandibules.

Fig. 2. — Partie terminale *Glm* et conduit excréteur *ce* de la glande mandibulaire d'*Acherontia atropos*; *Ma*, muscle adducteur; *Bm*, base des mandibules; *cc*, cavité centrale de la glande, avec sa membrane chitineuse interne; *o*, orifice.

Fig. 3. — Partie terminale des glandes mandibulaires de *Saturnia piri*. — *Md*, mandibule, avec sa cavité interne *c*; *o*, orifice glandulaire; *Ma*, muscle adducteur des mandibules, avec son apodème canaliculé *ap*; *Gl*, glande.

Fig. 4. — Partie terminale des glandes mandibulaires de *Carpocapsa pomonella*. — *Md*, mandibule; *o*, orifice de la glande; *ma*, muscle adducteur et son apodème canaliculé *ap*; *c.ex*, canal excréteur.

Fig. 5. — Glande mandibulaire de *Papilio Alexanor*. — *Md*, mandibule, avec son côté interne *ci*; *ma*, muscle adducteur mandibulaire; *Gl*, glande mandibulaire sacciforme, allant s'ouvrir à la base du palpe maxillaire *tc*.

Fig. 6. — Glande mandibulaire de *Pieris brassicæ*. — *md*, mandibule; *ma*, muscle adducteur mandibulaire; *Gl*, une des glandes mandibulaires, avec son extrémité cæcale *c* arrondie et son orifice externe *o*; *Gs*, glande séricigène et son canal excréteur *ce*; *œ*, œsophage.

Fig. 7. — Ensemble des gl. mandibulaires (côté gauche) de la larve d'*Io Irene*. — *md*, mandibule, très puissante, portant sur le côté interne des denticules *d*, très acérés; *o*, orifice glandulaire; *m*, gros faisceau musculaire, avec apodème *a* canaliculé; *Gl*, glande, avec ses nombreux replis *v* et son extrémité cæcale arrondie *ai*.

Fig. 8. — Glande mandibulaire de *Stauropus fagi* L. — A, ensemble de la glande, position normale; B, glande vue séparément; *Md*, mandibule, avec son muscle adducteur *m*; *Gl*, glande mandibulaire; *b*, son extrémité antérieure rétrécie; *r*, sa partie renflée; *n*, faisceaux musculaires fixés aux parois latérales de l'organe.

Fig. 9. — Région proximale des glandes mandibulaires de *Carpocapsa pomonella*. — *bm*, base de la mandibule; *ic*, intima chitineuse et mince épithélium chitinogène *ep*; *o*, orifice glandulaire, entouré d'un arceau chitineux; *ma*, muscle adducteur des mandibules; *ec*, canal excréteur, continué par l'apodème du muscle adducteur; *Gl*, glande.

LE LABORATOIRE MARITIME DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

(SAINT-VAAST-LA-HOUGUE)

PENDANT L'ANNÉE 1908

Par R. ANTHONY

DIRECTEUR-ADJOINT,

MEMBRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR DES PÊCHES

I

PRÉAMBULE

J'ai adopté pour ce Compte rendu de l'année 1908 (1) que M. le professeur Edmond Perrier a bien voulu me charger encore d'écrire, le même mode de rédaction que pour celui de l'an dernier.

II

L'ÉTAT MATÉRIEL DU LABORATOIRE PENDANT L'ANNÉE 1908

1° AMÉNAGEMENTS NOUVEAUX

1° *La salle de chimie.* — La salle de chimie se trouve située dans le prolongement de l'aquarium d'étude ou salle de dragage. Elle fut toujours destinée à l'usage qu'elle remplit effectivement aujourd'hui : le manque de crédits suffisants avait seul, jusqu'à ce jour, retardé son aménagement. C'est une longue salle rectangulaire, vitrée suivant toute l'étendue d'une de ses parois. Elle communique par l'une de ses extrémités avec

(1) Voir Compte rendu pour l'année 1907, *Ann. des Sciences nat.*, Zoologie, 1908.

l'aquarium d'étude, par l'autre avec la laverie de laquelle on va directement dans la verrerie ; elle communique également avec une salle contenant de vastes réservoirs d'eau douce et avec la chambre noire photographique. Depuis son aménagement, on y a transporté l'armoire aux produits chimiques où ces derniers se trouvent à peu près complètement à

Fig. 1. — Le laboratoire et le « Tic-Tac ». (Photographie de M. L. Semichon.)

l'abri de l'humidité; on y met également à la disposition des chercheurs, les instruments spéciaux que possède le laboratoire, notamment une grande étuve, une balance de précision, une pompe à mercure.

L'aménagement de la salle de chimie permet actuellement au laboratoire de Saint-Vaast-la-Hougue de recevoir et de satisfaire les travailleurs qui s'intéressent spécialement, soit aux recherches bactériologiques, soit à la chimie de la mer et de ses produits.

2° NOUVELLES ACQUISITIONS DE MATÉRIEL

Nous ne croyons pas utile d'énumérer ici toutes les acquisitions de matériel faites par le laboratoire pendant l'an-

née 1908 ; nous nous bornerons à mentionner les principales.

Comme les années précédentes, on s'est efforcé d'améliorer, notamment par l'achat de sommiers et d'objets de literie, l'aménagement des chambres mises à la disposition des travailleurs.

Signalons en outre l'achat d'appareils spéciaux de chimie, d'un lot considérable de verrerie de laboratoire et d'appareils destinés aux recherches océanographiques (aréomètres, miroirs d'alignement, filtres à vases, etc...).

3° ACCROISSEMENT DES COLLECTIONS

Nous énumérerons dans ce chapitre les différentes pièces dont se sont accrues, pendant l'année 1908, les Collections du laboratoire.

Échantillons du sous-sol de la région.

1° *Grès armoricain* avec *Tigillites*. — La Montjoie près Mortain, recueilli par M. Ch. Liot. Gally dét.

2° *Grès armoricain* avec *Tigillites* Silurien. — Saint-Marcouff (Ile du large).

3° *Arkose avec quartz*. — La Pernelle, carrière au nord de l'église à flanc de coteau.

4° *Arkose avec lits argileux*. — La Pernelle, carrière au nord de l'église à flanc de coteau.

5° *Poudingue*. — La Pernelle, carrière au nord de l'église à flanc de coteau.

6° et 7° *Barytine*. — La Pernelle, carrière au nord de l'église (2 échantillons).

Ces six derniers échantillons ont été recueillis et déterminés par M. A. Piedallu, préparateur au Muséum.

Protozoaires (*Foraminifères*).

(Échantillons recueillis et déterminés par M. A.-E. Malard.)

1° *Polystomella crispa* Linné. Sable littoral de Carteret.

2° *Rotalina impleta* Terqu. Sable littoral de Carteret.

Spongiaires.

(Échantillons recueillis et déterminés par M. A.-E. Malard.)

1° *Axinella stuposa* Montagu. Baveskien, 1908.

2° *Raspailia ventilabrum* Bowerbank.

3° *Suberites domuncula* Olivi. Fév. 1908. Rade de la Hougue.

Cœlentérés.

1° *Phalidium variabile*. Rade de la Hougue, Hartlaube dét.

2° *Octorchis Gegenbauri* Hæckel. Saint-Marcouff, août 1907.

3° *Sarcodiction catenata* Forbes. Les Escraulettes, mai 1908.

4° *Adamsia palliata* Bals. Rade de la Hougue, juin 1908. Cette actinie a été très commune à Saint-Vaast en 1908.

5° *Adamsia polypus* (*Sagartia parasitica*) Forskal associée à *Pagurus Bernhardus* Linné. Actinie très rare à Saint-Vaast.

Les quatre derniers exemplaires ont été recueillis et déterminés par M. A.-E. Malard.

Crustacés.

1° *Thia polita* Leach. Rade de la Hougue.

2° *Scalpellum vulgare* Leach. Petit-Nord, sur *Antennularia antennina* Linné.

3° *Sacculina canceri* Bonnier sur *Cancer pagurus* Linné, juin 1908.

4° *Peltogaster paguri* Rathke. Petit-Nord, sur *Pagurus Bernhardus* Linné.

5° *Peltogaster socialis* F. Muller, sur *Pagurus Bernhardus* Linné, Grand-Nord.

6° *Pisa biaculatea* Mont. Le Rhun, mai 1908.

7° *Eupagurus cuanensis* T. Thomps. Petit-Nord, juillet 1908.

8° *Phryxus Hyndmanni* sur *Anapagurus Hyndmanni* Thomps. Grand-Nord.

9° *Phryxus paguri* Rathke, mars 1908.

10° *Caligus gracilis* Van Beneden, juin 1908 ; sur les branchies d'un *Rhombus maximus L.*

11° *Callianassa subterranea* Leach. La Hougue, févr. 1908.

12° *Galathea squamifera* Leach. Rade de la Hougue.

13° *Dromia vulgaris* M. Edwards. Saint-Marcouff, mai 1908. Exemplaire très adulte.

14° *Hyas coarctatus* Leach. La Hougue, juin 1908.

15° *Pinnotheres pisum* Linné. Févr. 1908. Exemplaire libre trouvé dans le sable coquillier à *Cardium*.

16° *Eurynome aspera* Pennant, mars 1908. Nord-ouest du Grand-Nord.

17° *Conilera cylindracea* Montagu, sur *Pleuronectes platessa* L.

18° *Stenosoma acuminatum* Leach, sur des *Halydris*. Gatteville, juin 1908.

19° *Grapsus marmoratus* Linné, Parc de la Couleige, février 1908. Crustacé rare à Saint-Vaast.

Les exemplaires qui précèdent ont été recueillis et déterminés par M.A.-E. Malard.

20° *Athanas nitescens* Leach. Tatihou, dans les Zostères, juillet 1908. H. Piéron dét.

Arachnides.

Pycnogonon littorale Str. Saint-Marcouff, A.-E. Malard dét.

Insectes.

Antérieurement, M. Roubaud avait constitué au laboratoire une petite collection de Diptères. Nous avons cru bien faire en continuant la collection de tous les Insectes de l'île Tatihou.

M. L. Semichon a recueilli, en 1908, les Coléoptères suivants qui ont été déterminés au laboratoire d'Entomologie du Muséum :

1° *Pterostichus madidus* Fab. var. *concinnus* Stum. (♂ et ♀).
2° *Broscus cephalotes* L.
3° *Calathus fuscipes* Goeze.
4° *Harpalus aeneus* Fabr. (♂ et ♀).
5° *Harpalus concentaneus* Dej.
6° *Pterostichus melanarius* Illig. (♀).
7° *Ocypus olens* Mul.
8° *Cicindela campestris* L.-Dej.
9° *Nebria* (*Eurynebria*) *complanata* L. Beg-Meil (Finistère). N'existe pas à Saint-Vaast-la-Hougue. Déposé dans la Collection comme type de comparaison.
10° *Onthophagus nuchicornis* L.
11° *Aphodius fimetarius* L.
12° *Onthophagus fracticornis* Preyssl.
13° *Geotrupes vernalis* L.-Er.
14° *Geotrupes spiniger* Marsham.
15° *Aphodius* (*Teuchetes*) *fossor* L.
16° *Silpha* (*Thanatophilus*) *sinuata* F.

A la suite d'un séjour au laboratoire, M. H. Piéron, Maître de Conférences à l'École des Hautes Études, a, en outre, recueilli et déterminé les Insectes suivants :

17° *Lasius niger* Latr. ☿. Tatihou, août 1908.
18° *Lasius alienus* För. ♀. Larves, nymphes nues et adultes, cocons. Tatihou, août 1908.
19° *Lasius alienus* För. ♂ et ♀. Tatihou, août 1908.
20° *Myrmica lævinodis* Ngl. ☿. Tatihou, août 1908.

Vers.

Le compte rendu de 1907 contenait la liste des Oiseaux existant à la date du 31 décembre 1907, dans les Collections du laboratoire (R. Anthony).

M. P. Fauvel a bien voulu faire, pour l'année 1908, la liste et la revision complète de nos Annélides Polychètes, ayant même augmenté notre collection d'un certain nombre de spécimens de la région qui n'y existaient pas et qu'il possédait.

Revision des Annélides Polychètes par M. P. Fauvel (1).

Au 31 décembre 1908, la collection d'Annélides du laboratoire comprenait 327 échantillons répartis en 151 espèces.

(1) Les noms des personnes qui ont déterminé et recueilli les échantillons sont simplement désignés par leurs initiales.
P. F. = P. Fauvel.
A. E. M. = A.-E. Malard.
Ch. Gr. = Ch. Gravier.
Les échantillons dont le nom est précédé d'une ⋆ et d'un numéro sont ceux qui sont entrés en 1908 dans les Collections du laboratoire.

Sur ces 151 espèces, 106 proviennent de la région, et 45 de régions étrangères : 19 de Bohuslan (Suède), et 26 de Naples (1).

Famille des **Aphroditiens** Sav., *s. str.*
Tribu des **Hermionea** (Grube).

Aphrodite aculeata L. Chalut. Rade, mars 1900, A. E. M.
— — L. Chalut. Rade, mai 1896, A. E. M.
— — L. Fond de chalut. Rade, mars 1895, A. E. M.
— — L. A la côte, Mare d'Ovit, février 1895, A. E. M.
Hermione hystrix Sav. Drague, Petit-Nord, mai 1895, A. E. M.
— — — Chalut. Rade, 1896, A. E. M.
— — — A la côte. Nord de l'Ilet, janvier 1895, A. E. M.

Tribu des **Polynoina** (Grube).

Lepidonotus squamatus L. Dragage. Petit-Nord, août 1894, A. E. M.
— — — Tatihou, parcs aux huîtres, août 1894, A. E. M.
— — — Tatihou, La Couleige, août 1894, A. E. M.
Lepidonotus areolatus Grube, Naples.
Harmothoe Malmgreni Ray Lank. (= *H. longisetis* Grube). Tube de Chétoptère,
— — — Rade, juin 1893, A. E. M.
— — — Tube de Chétoptère, mai 1902, A. E. M.
— — — Tube d'*Amphitrite*, juin 1901, A. E. M.
— — — Tube de Chétoptère, juin 1900, A. E. M.
Harmothoe Sarsi Kinb. Baltique, près Stockholm. Arwidsson.
Harmothoe spec., septembre 1894, A. E. M.
Nychia cirrosa Pallas (*Gattyana*). Tube de Chétoptère, avril 1902, A. E. M.
— — — Tube d'*Amphitrite Edwardsi*, mai 1900, A. E. M.
— — — Tube de Chétoptère, août 1894, A. E. M.
Lagisca propinqua Mgr. La Couleige, septembre 1894, A. E. M.
* 1° *Lagisca extenuata* Grube. Tatihou, 1895, P. F.
* 2° *Polynoe scolopendrina* Sav. Tatihou, 1898, P. F.

Tribu des **Sigalionina** (Grube).

Sthenelais Idunæ Rathke. Tatihou, juillet 1895, P. F.
— — — Tatihou, 1894, P. F.
Sigalion Mathildæ Aud. Edw. (= *S. squamatum* D. Ch.?) Tatihou, 1894, P. F.
Sigalion squamatum D. Ch. Naples.
* 3° *Sigalion squamatum* D. Ch. Tatihou, 1894, P. F.

Famille des **Amphinomiens.**

* 4° *Euphrosyne foliosa.* Aud. Edw. Dragage à Tatihou, août 1898, P. F.

Famille des **Syllidiens** (Grube).

Syllis spongicola Grube. Naples.

(1) Bien que notre collection soit une collection purement locale, elle contient néanmoins un certain nombre d'espèces des régions étrangères nécessaires pour permettre les comparaisons.

Famille des **Euniciens** (Cuv.).

Marphysa sanguinea Mont. Nord de l'Ilet, janvier 1895, A. E. M.
— — — Gelée à la côte, février 1895, A. E. M.
— — — Gelée à la côte, février 1895, A. E. M.
— — — Plage de la Mare d'Ovit, février 1895, A. E. M.
— — — Rivage nord de l'Ilet, janvier 1895, A. E. M.
— — — Plage nord de l'Ilet, janvier 1895, A. E. M.
Marphysa Bellii Aud. Edw. Le Cavat, mai 1895, P. F.
Nematonereis unicornis Grube. Tatihou, 1894.
Lumbriconereis coccinea Ren. Naples, 1895.
Lumbriconereis impatiens Clp. Tatihou, mai 1895.
Lumbriconereis impatiens Clp. Tatihou.
* 5° *Lumbriconereis Latreillii* Aud. et Edw., Cherbourg, 1895.
* 6° *Eunice Harassii* Aud. Edw. Herquemoulin (Hague), sept. 1908, P. F.
* 7° *Maclovia gigantea* Grube. Cherbourg, 1899, P. F.
Lysidice Ninetta Aud. Edw. Cavat, août 1897, A. E. M.
Staurocephalus rubrovittatus Grube.
Ophyotrocha puerilis Clp. Naples.
Hyalinæcia tubicola Muller. Océan Atlantique, Roché, 5 exemplaires.

Famille des **Lycoridiens** (Grube).

Nereis pelagica L. Tatihou, 1894. P. F.
— — — Réville, juillet 1895, Pilard, 2 exemplaires.
— — — Cavat, juillet 1895, P. F.
— — — Epitoke. Dragage. Petit-Nord, avril 1904, Fage.
*8° *Nereis Dumerilii* Aud. Edw. Gatteville-Crampons de Laminaires, 4 août 1909, P. F.
Nereis (*Perinereis*) *cultrifera* Gr. Tatihou, avril 1895, P. F., 2 exemplaires.
— — — — Epitoke ♀ Tatihou, 1898, A. E. M., 2 exemplaires.
Nereis irrorata Mgr., Tatihou, mai 1895, P. F.
— — — Epitoke. Cavat, juillet 1897.
Nereis (*Nereilepas*) *fucata* Sav.
— — — Tatihou, avril 1895, P. F.
— — — Dans une coquille de Buccin, février 1898, A. E. M.
Nereis (*Hediste*) *diversicolor* Muller. Cul-de-Loup, mai 1895, P. F.
Eunereis longissima Johnston. Tatihou, mai 1895, P. F.
— — — Atoke, près de la jetée de Saint-Vaast, février 1897, A. E. M.
— — — Epitoke, Rade. Filet fin, avril 1897, A. E. M., 7 exemplaires.
Leptonereis Vaillanti Saint-Joseph. Epitoke, Dinard, août 1884. Baron de Saint-Joseph.

Famille des **Hésioniens** (Grube).

Ophiodromus flexuosus D. Ch. Naples.
* 9° *Kefersteinia cirrata* Kef. Tatihou, Ch. Gr.

Famille des **Phyllodociens** (Grube).

Phyllodoce laminosa Sav. Réville, juillet 1895.
— — — Petit-Nord, avril 1895, P. F.
— — — P. F.

Phyllodoce mucosa Œrsted. Banc du Gavendest, novembre 1896, A. E. M.
Phyllodoce maculata Œrsted. Tatihou, Petit-Nord, Ch. Gr.
Phyllodoce groenlandica Mgr. Tatihou, Zostères, juillet 1895, A. E. M.
— — — Sable au sud de l'île, A. E. M.
— — — Filet fin, février 1898, A. E. M., 2 exemplaires.
— — — Grande rade. Filet fin, février 1898, A. E. M.
Eulalia viridis Muller. La Hougue. Rochers, mai 1895, P. F.
— — — Ch. Gr.
Eulalia punctifera Grube, Ch. Gr.
Eulalia fuscescens Saint-Joseph, Ch. Gr.
Eulalia pusilla Œrsted, Ch. Gr.
Eulalia Claparedii Saint-Joseph, Ch. Gr.
Eulalia pallida Clp. Filet fin, Ch. Gr.
Pterocirrus macroceros Grube. Dragage Ch. Gr.
Eteone foliosa Qfg., Ch. Gr., 2 exemplaires.
— — Qfg., Banc de sable, mai 1895, P. F.
Eteone arctica Mgr. (?) Dragage, Gravier.
Notophyllum alatum Langh. Dragage. Gravier.
* 10° *Mystides limbata* Saint-Joseph. Tatihou, Ch. Gr., forme rare.

Famille des **Nephthydiens** (Grube).

Nephthys Hombergii Aud. Edw., Tatihou, mai 1895, P. F.
— — — Tatihou, A. E. M.
Nephthys cæca Fabricius. Tatihou, avril 1895, P. F., 3 exemplaires.
— — — Tatihou, mai 1895, P. F.
— — — Zostères au sud Tour de Tatihou, avril 1898, A. E. M.
Nephthys ciliata Muller. Bohuslan, Arwidsson.
* 11° *Nephthys cirrosa* Ehlers. Cherbourg, 1894, P. F.

Famille des **Glycériens** (Grube).

Glycera convoluta Kef, P. F., 3 exemplaires.
Glycera convoluta Kef., Naples.
Glycera capitata Œrsted, Tatihou.
— — — Tatihou, 1894.
Glycera Goesi Mgr. Bohuslan, Arwidsson, 2 exemplaires.
Glycera siphonostoma Clp. Naples.
Glycera gigantea Qfg. Cavat. Zostères, août 1901, A. E. M.
— — — — Zostères sous Réville, mai 1901, A. E. M.
— — — — Zostères de la Mare Bunet, juin 1901, A. E. M.
Glycera spec.
Goniada emerita Aud. Edw. Zostères, sable vaseux de Réville, mars 1898, A. E. M.
Goniada maculata Œrsted. Bohuslan, Arwidsson.
Glycinde (*Eone*) *Nordmanni*. Mgr. Bohuslan, Arwidsson.

Famille des **Cirratuliens** (V. Carus).

Audouinia tentaculata Mont. Zostères, septembre 1894, P. F.
Cirratulus cirratus O. F. Muller. Tatihou, mai 1895, P. F.
Dodecaceria concharum Œrsted. Tatihou, 1894, P. F.

Famille des **Sphérodoriens**.

* 12° *Ephesia gracilis* Rathke. Dragage à Tatihou. P. F.

Famille des **Spionidiens** (Sars).

* 13° *Polydora cæca* Œrsted. Cherbourg, 1898, P. F.
Polydora ciliata Johnston. Naples.
Polydora ciliata Johnston (calcaire creusé par), 4 boîtes.
— — — (*Murex* creusé par), 1 boîte.
Nerine foliosa Aud. Edw. Tatihou, mai 1895, P. F.
Nerine Girardi Qfg. (*N. Floroensis* Saint-Joseph). Tatihou, mai 1895, P. F.
Nerine cirratulus Clp. Tatihou, mai 1895, P. F.
— — — — juin 1895, P. F.
— — — Naples.
* 14° *Spiophages bombyx* Clp. Merville, octobre 1897, P. F.
Scolecolepis (*Spio*) *fuliginosa* Clp. Naples.
* 15° *Scolecolepis fuliginosa* Clp. Cherbourg, avril 1898, P. F.

Famille des **Ariciens** (Aud. Edw.).

Aricia Latreillii Aud. Edw. Tatihou, banc de sable de l'Alouette, janvier 1895, A. E. M.
Aricia fœtida Clp. Naples, 2 exemplaires.
* 16° *Scoloplos armiger*. O. F. Müller (= *Aricia Mulleri Rathke*). Cherbourg, avril 1898, P. F.

Famille des **Flabelligériens** (Saint-Joseph).

* 17° *Flabelligera affinis* Sars. Tatihou, 1897, P. F.
Siphonostoma diplochaitos, Naples.
Stylarioïdes monilifera (?) Kersos, Finistère.
Stylarioïdes (*Trophonia*) *plumosa* O. F. Muller, Bohuslan, Arwidsson, 2 exempl.
— — — Tatihou, Cavat, mai 1895, P. F.
— — — Cavat, fentes des rochers, A. E. M.
Bradavillosa Rathke. Bohuslan, Arwidsson.

Famille des **Scalibregmidés** (Mgr.).

Scalibregma inflatum Rathke. Bohuslan, Arwidsson.
Eumenia crassa Œrsted. Bohuslan, Arwidsson, 2 exemplaires.
* 18° *Sclerocheilus minutus* Grube. Dragage à Tatihou, P. F.

Famille des **Ophéliens** (Grube).

Ophelia neglecta Schneider. Lannion, Yaudet, juin 1895, P. F.
Ophelia bicornis Savigny ♂ et ♀. Le Croisic, mai 1905, P. F.
Ophelia radiata D. Ch., Naples.
Ophelia limacina Rathke. Bohuslan, Arwidsson, 2 exemplaires.
Ophelia acuminata Œrsted (= *Ammotrypane aulogaster* Rathke Bohuslan, Arwidsson, 2 exemplaires.
Armandia polyophthalma Kukenthal. Naples.
Travisia Forbesii Johnst. (= *T. æstroïdes* Rathke). Tatihou, mai 1895, P. F.
— — — — — — 1899, A. E. M.

Famille des **Capitelliens** (Grube).

* 19° *Capitella capitata* Fabr. Anse Saint-Martin, 1898, P. F.
Notomastus latericeus Sars. Tatihou, janvier 1895.

Notomastus lineatus Clp. Naples.
Dasybranchus caducus Grube. Naples.

Famille des **Arénicoliens** (Aud. Edw.).

Arenicola marina L. Sable vaseux, Tatihou, mai 1895, P. F.
* 20° *Arenicola Grubii* Cl. Cherbourg, 1898. P. F.
* 21° *Arenicola ecaudata* Johnston, Cherbourg, 1898, P. F.
* 22° *Arenicola ecaudata* Johnston (stade *Clymenides ecaudatus*), Cherbourg, septembre 1898, P. F.

Famille des **Maldaniens** (Sav.).

Clymene lumbricoïdes Qfg., Tatihou, mai 1895, P. F.
— — — Dranguet, Zostères, mars 1901, A. E. M.
— — — Rochers des Zostères de San Hougue, juin 1897, A. E. M.
— — — Zostères du Cavat, avril 1901, A. E. M.
— — — Zostères d'Ovit, avril 1898, A. E. M.
— — — Rochers des Zostères d'Ovit, avril 1898, A. E. M.
Clymene Œrstedi Clp. Tatihou, juillet 1895, P. F.
Clymene prætermissa Mgr. Bohuslan. Arwidsson.
Rhodine Loveni Mgr. Incomplet, avec Loxosomes, Bohuslan, Arwidsson.
Maldane biceps Sars. Bohuslan, Arwidsson.
Petaloproctus terricola Qfg. Le Cheval (Cavat).
Leiochone clypeata Saint-Joseph.

Famille des **Ammochariens** (Mgr.).

Owenia (*Ammochares*) *fusiformis* D. Ch., Tatihou, mai 1895, P. F.
— — — — Naples.

Famille des **Chétoptériens** (Aud. Edw.).

Chætopterus variopedatus Ren. Chalut. avril 1899, A. E. M.
— — — Dragage, Petit-Nord, septembre 1897, A. E. M.
— — — En place, vieux parcs de la Couleige, avril 1902, A. E. M.
— — — Naples.
— — — Tubes vides, 4 échantillons.
— — — Tubes vides dans une coquille.

Famille des **Sabellariens**.

Sabellaria alveolata L. Lannion, Yaudet, juin 1895, P. F.
— — — Tubes Lannion, Yaudet, juin 1895, P. F.
Sabellaria alveolata L. (?) Tubes vides (1 boîte).
Sabellaria spinulosa Leuck. Cavat, juillet 1895, P. F.
— — — Tatihou, Dragage, 1894 et 1895.
— — — Tubes vides (2 boîtes).
— — — Tubes vides sur *Pecten* (2 boîtes).
Sabellaria spec. Tubes vides (2 boîtes).
Pallasia murata Allen. Tubes vides (3 boîtes).

Famille des **Ampharétiens** (Mgr.).

Amphicteis Gunneri Sars. Zostères des Anes, avril 1895, P. F.

Ampharete Grubei Mgr. Tatihou, Zostères, avril 1895.
— — — Zostères, sable vaseux San Hougue, mai 1895.
Melinna cristata Sars. Bohuslan, Arwidsson, 2 exemplaires.

Famille des **Amphicténiens** (Mgr.).

Pectinaria belgica Pallas. Bohuslan, Arwidsson.
Lagis Koreni Mgr.
Lagis Koreni Mgr. Avant-port, février 1902, A. E. M.
— — — Banc de sable, A. E. M.
— — — Saint-Vaast, avant-port, février 1901, A. E. M.
— — — — — mai 1897, A. E. M.
— — — En place dans le sable, mare d'Ovit, septembre 1901, A. E. M.
— — — Banc de l'Alouette, février 1902, A. E. M.
— — — — — — — —
— — — Sable vaseux avant-port, mai 1895, Pilard.
— — — En place, banc de sable de la jetée, février 1902, A. E. M.
— — — Tatihou, janvier 1895.
— — — Naples.
— — — Tatihou, tubes vides (1 boîte).
— — — Kersos, près Concarneau, 1884, A. E. M.
Amphictene auricoma O. F. Mull., Naples.
— — — — Bohuslan, Arwidsson, 2 exemplaires.

Famille des **Térébelliens**.

Amphitrite Edwardsii Qfg. Tatihou, mai 1895, P. F., 2 exemplaires.
Amphitrite Johnstoni Mgr. La Hougue, 1895, P. F.
Terebella lapidaria Kahler. Cherbourg, 31 août 1901, P. F.
— — — — — — A. E. M.
— — — Naples.
Nicolea venustula Mont. Petit-Nord, dragage, septembre 1901, A. E. M.
Lanice conchilega Pallas. La Hougue, mai 1895, P. F.
— — — Tubes vides (3 boîtes).
Polymnia nebulosa Mont. Chausey, 1899, P. F.
— — — Naples.
— — — Naples.
Polymnia Nesidensis D. Ch. Cavat, septembre 1901, P. F.
Thelepus setosus Qfg. Petit-Nord, dragage, août 1890, A. E. M.
— — — — — septembre 1894, P. F.
Thelepus cincinnatus Mgr. Naples.
Pista cristata O. F. Muller. Naples.
Terebellides Strœmi Sars. Bohuslan, Arwidsson, 2 exemplaires.
— — — Naples.
Polycirrus aurantiacus Grube. Dragage, Tatihou, 1894, A. E. M.
— — — Tatihou, septembre 1894, A. E. M.
Polycirrus tenuisetis Lgh. Port, filet fin, 27 août 1895, A. E. M.

Famille des **Serpuliens** Burm. Grube *char. emend.*
Tribu des **Sabellides**.

Sabella pavonina Sav. Tatihou, Zostères, juillet 1895, P. F.
— — — La Hougue, pointe de l'Épée, juillet 1895, P. F.
— — — Grand cours de la Couleige, mai 1902, A. E. M.
— — — Dragage, septembre 1894, baron de Saint-Joseph.

Spirographis Spallanzanii Viv. Grand cours de la Couleige, mai 1902, A. E. M., 3 exemplaires.
— — — — — juin 1902, A. E. M.
— — — Cherbourg, 1901, P. F.
— — — — (tube dans l'alcool).
— — — Cherbourg, 1901, A. E. M.
Potamilla reniformis O. F. Muller. La Toquaise, fentes des rochers, avril 1902, A. E. M.
— — — Cavat, entre les rochers et les ascidies simples, avril 1902, A. E. M.
— — — Tubes vides dans une pierre.
Potamilla Torelli Mgr. Cherbourg, 1899, P. F.
Branchiomma vesiculosum Mont. Tatihou, zostères, 1894, P. F.
— — — Parcs de la Couleige, 1898, A. E. M.
Jasmineira elegans Saint-Joseph. Petit-Nord, A. E. M.
— — — Petit-Nord, dragage. De Saint-Joseph *dét.*
Dasychone bombyx Dalyell. Tatihou, août, 1895, P. F.
— — — Avec *Ascidia mentula*, Cavat., avril 1902, A. E. M.
— — Sous les rochers avec *Ascidia mentula*, Cavat, avril, 1902.
— — Sur un tube de Chétoptère. Petit-Nord, mai 1902, A. E. M.
Myxicola dinardensis Saint-Joseph. Dragage, ex. de Saint-Joseph.
Myxicola infundibulum Ren. Cherbourg, août 1901, P. F.
— — — — — 1901, A. E. M.
— — — — — tube dans l'alcool.
— — — — — tube dans l'alcool.
Myxicola infundibulum Ren. Naples.
Euchone papillosa Sars. Bohuslan, Arwidsson.
Amphiglene mediterranea Clp. Naples, 1895.
*23° *Oria Armandi* Clp., Cherbourg. P. F.

Tribu des **Serpulides**.

Serpula vermicularis L. Tatihou, avril 1895, P. F.
— — L. (?) Tubes vides (2 boîtes).
— — L. Tatihou, août 1894, A. E. M.
*24° *Salmacina Dysteri* Huxley. Tubes vides (2 boîtes).
— — — (?) Tubes vides (1 boîte).
— — — Tatihou. Ch. Gr.
— — — Courseulles P. F.
*25° *Protula tubularia* Mont (?). Tubes vides (1 boîte).
*26° *Pomatoceros triqueter* L. Tatihou 1895. P. F.
— — Tubes vides (5 boîtes).
— — avec *Serpula vermicularis* (?) (3 boîtes).
Circeis armoricana Saint-Jos. (?). Tubes vides sur pattes de Homard (2 boîtes).
Spirorbis borealis Daud. Mai 1895, P. F.
— *spec.* Tubes vides sur *Laminaria* (1 boîte).
— — — sur *Patella* (1 boîte).
— — — sur *Sertularia* (1 boîte).
Ditrupa arietina O. F. Müll. Tubes vides (1 boîte).
Tubes vides de Serpulien indéterminé (1 boîte).
Pierres avec empreintes de galeries d'annélides (1 boîte).

Mollusques.

1° *Neomenia carinata* T. Thulberg. Petit-Nord sur *Alcyonum digitatum* Linné, 1907.

2° *Acanthochites discrepans* Brown.

3° *Chiton albus* L. Petit-Nord.

4° *Emarginula rosea* Bell.

5° *Emarginula fissurata* L. Petit-Nord.

6° *Fissurella graeca* L.

7° *Monodonta crassa* Montfort (= *Trochochlea lineata*) n'existe que depuis 1908 sur notre côte.

8° *Gibbula cineraria* L. (= *Trochus cinerarius*) type.

9° *Gibbula cineraria* L. variété *electissima*.

10° *Gibbula magus* L. (= *Trochus magus*).

11° *Gibbula tumida* Montagu (= *Trochus tumidus*).

12° *Gibbula umbilicata* Montagu (= *Trochus umbilicatus*).

13° *Calliostoma granulatum* Born (= *Zyziphinus granulifer*).

14° *Calliostoma striatum* L. (= *Zyziphinus striatus*).

15° *Calliostoma exasperatum* Penn.

16° *Calliostoma zyziphinus* L. (= *Calliostoma conuloïdes*) type.

17° — — variété *Lyonsii*.

18° — — variété *humilior*.

19° — — variété *granulifera*.

20° *Capulus hungaricus* Linné, trouvé sur *Pecten maximus* Linné. Banc de la Percée.

21° *Dendronotus frondosus* Ascanius. La Hougue, mai 1908.

22° *Tritonia Hombergi* Cuv. en reproduction. La Hougue, juin 1908.

Ces exemplaires ont été recueillis et déterminés par M. A.E. Malard.

23° *Sepia officinalis* Linné. La Hougue. Préparation anatomique de l'appareil squelettique.

24° *Scalaria communis* Lmck. L'Ilet, avril 1908. Exemplaire avec ses parties molles. (Rare.)

25° *Cardium rusticum* Linné. Exemplaire avec ses parties molles.

26° *Mya arenaria* Lmck. Coquille. Rosnoen. Embouchure de la Rivière de Châteaulin (Finistère) (N'existe pas dans la région de Saint-Vaast-la-Hougue). Déposé dans les Collections comme type de comparaison.

27° *Synapticola Perrieri* Malard et son hôte *Synapta inhærens* Quatref. Le Rhun, août 1908.

Ces exemplaires ont été recueillis, déterminés et préparés par M. R. Anthony.

Mentionnons enfin des séries des variations des espèces, des genres *Littorina* et *Purpura* établies par M. A.E. Malard.

Poissons.

(Exemplaires recueillis et déterminés par M. R. Anthony.)

1° *Serranus cabrilla* Linné. Exemplaire ayant vécu dans l'aquarium du laboratoire. Signalé pour la faune de Saint-Vaast-la-Hougue en 1907.

2° *Gasterostea aculeata* Linné. Ruisseaux saumâtres de la route de Réville, avril 1908.

3° *Gasterostea pungitia* Linné. Ruisseaux saumâtres de la route de Réville, avril 1908.

4° *Spinachia vulgaris* Flem. Tatihou, août 1907.

5° *Conger vulgaris* C. Bp.

6° *Motella mustela* C. Bp. Tatihou, avril 1908.

7° *Gadus morrhua* Linné. Tatihou, avril 1908.

8° *Gadus luscus* Linné.

9° *Salmo salar* Linné. Jeune, Tatihou, juillet 1908.

10° *Gobius minutus* Gm. (?) Adulte, juillet 1908. Cet animal ne compte que 3 rayons branchiostèges alors que d'après Moreau il devrait en posséder 5. (le *G. quadrimaculatus* de la Méditerranée et trouvé aux Shetlands (voy. Day) n'en présente que 4). Notre animal possède en outre les bandes noirâtres signalées comme rares par Moreau chez cette espèce.

11° *Cottus bubalis* Euphr. Tatihou, août 1908. Cet exemplaire était parasité de trois oligochètes et d'un lerneidé. Les parasites confiés à un spécialiste sont actuellement en cours d'études.

12° *Labrus bergylta* Asc. Tatihou, 1908. Exemplaire présentant des variations de coloration.

13° *Labrus mixtus* Linné. ♀ Tatihou, juillet 1908.

14° *Crenilabrus melops* C. Bp. Tatihou, avril 1908.

15° *Crenilabrus melops* C. Bp. Exemplaire ne présentant pas la tache noire caractéristique de la région caudale.

16° *Lophius piscatorius* Riss.

17° *Lophius piscatorius* Riss. Préparation de la nageoire abdominale de l'individu précédent.

18° *Gunellus vulgaris* C. Bp.

19° *Callionymus lyra* Linné ♂.

20° *Trachinus draco* Linné.

21° *Sebastes dactyloptera* Delaroche; rare.

22° *Mullus surmuletus* Linné. Préparation des cæcums pyloriques, juillet 1908.

23° *Trachurus trachurus* Linné. Juillet 1908.

24° *Pleuronectes platessa* Linné. Exemplaire présentant une dépigmentation localisée de la face supérieure due très probablement à la section accidentelle d'un nerf. Tatihou, août 1908.

25° *Rhombus maximus* Linné. Préparation des cæcums pyloriques.

26°
27° } *Pleuronectes platessa* L. formes jeunes. Tatihou, avril 1908.
28°

29° *Rhombus maximus* Linné ou *lævis* Linné forme jeune. Tatihou, août 1907.

30° *Rhombus maximus* Linné. Forme jeune. Saint-Vaast-la-Hougue, 1907.

31° Préparation d'écailles de *Rhombus lævis* Linné. Jeune.

32° Préparation d'écailles ventrales de *Rhombus lævis* Linné. Adulte.

33° Préparation d'écailles dorsales de *Rhombus lævis* Linné. Adulte.

Mentionnons enfin l'exemplaire suivant déterminé par M. L. Semichon.

34° *Pelamys sarda* L. La Hougue, septembre 1908. Animal très rare sur notre côte.

Reptiles.

Pelias berus Linné. La Pernelle, juin 1908. R. Anthony, dét.

Oiseaux (1).

(Exemplaires déterminés par M. R. Anthony.)

1° *Mergus merganser* Linné ♂ adulte.
2° *Mergus* sp?
3° *Hæmatopus ostralegus* Linné. Adulte.
4° *Uria troïle* Linné. Baie de la Hougue, mai 1908.
5° *Uria troïle* Linné. Baie de la Hougue, mai 1908. Préparation de l'estomac (R. Anthony, prép.) de l'exemplaire précédent.
6° *Himantopus candidus* Bonn. Saint-Vaast-la-Hougue. Très rare sur notre côte.
7° *Sterna hirundo* Linné. Jeune. Tahitou.
8° *Sterna hirundo* Linné. Jeune. Tahitou.
9° *Saxicola ænanthe* Linné. Tatihou, mai 1908.
10° *Cypselus apus* Linné. Tatihou, mai 1908.
11° *Alauda arvensis* Linné. Tatihou, septembre 1908.
12° *Cuculus canorus* Linné. Tatihou.

Mammifères.

(Exemplaires déterminés et pièces préparées par M. R. Anthony.)

1° *Globicephalus melas* Traill. Tatihou, 25 janvier 1907. — Coupe longitudinale de l'œil.
2° *Globicephalus melas* Traill. Tatihou, 25 janvier 1907. Bord alvéolaire supérieur pour montrer l'oblitération des alvéoles.
Ces pièces anatomiques proviennent du Globicéphale échoué le 25 janvier 1907 sur l'île Tatihou (Voy. Compte rendu pour l'année 1907).
3° *Delphinus delphis* Linné. Échoué dans les parcs à huîtres du Rhun, le 22 juin 1908. Préparation de l'estomac.
4° *Delphinus delphis* Linné. Même exemplaire. Préparation du rein.
5° *Talpa europæa* Linné. Ferme du Thot, Saint-Vaast-la-Hougue, juin 1908.
6° *Mus decumanus* Pall. Fort de l'Ilet, juin 1908.

Algues.

Dasya cattlowia Harv. (= *Dasya punicea*). Barfleur, septembre 1907. Espèce très rare. A. E. Malard, dét.

Au cours de l'année 1908, la collection du laboratoire s'est donc accrue de 165 pièces nouvelles, non comprises les séries de variations des espèces, des genres *Littorina* et *Purpura*, établies par M. A. E. Malard. Le plus grand nombre de ces pièces représentent des spécimens qui n'existaient pas encore dans notre Collection. En 1907 l'accroissement avait été de 73 pièces.

(1) Voy. liste complète des Oiseaux de la collection (Compte rendu pour l'année 1907). A cette liste il convient d'ajouter les exemplaires énumérés ci-dessus.

4° ACCROISSEMENT DE LA BIBLIOTHÈQUE

La Bibliothèque du laboratoire maritime recevait en 1907, et continue à recevoir régulièrement les périodiques suivants :

1° Annales des Sciences naturelles. Zoologie. Paris.
2° Annual report for the fishery board of Scotland. Glasgow.
3° Biometrika. Cambridge.
4° Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle. Paris.
5° Bulletin de la Société centrale d'aquiculture et de pêche. Paris.
6° Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest. Nantes.
7° Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Paris.
8° Journal of the marine biological Association. Plymouth.
9° Mémoires de la Société impériale des amis de la Nature. Moscou.
10° Publications de circonstance. Conseil permanent pour l'exploration de la mer. Copenhague.
11° Report on the sea and inland fisheries of Ireland. Dublin.
12° Travaux de la Société impériale des naturalistes. Saint-Pétersbourg.
13° Zoological Record. London.

Au cours de 1908, cette liste s'est accrue des trois périodiques suivants :

1° Annales des Sciences naturelles. Botanique. Paris.
2° Bulletin trimestriel de l'enseignement professionnel et technique des pêches maritimes (1). Paris.
3° Bulletin de la Navigation et des pêches maritimes. Paris. (Ancien Bulletin de la marine marchande.)

Comme en 1907, en 1908, la Bibliothèque s'est considérablement accrue, tant par dons que par achats.

La liste des livres, brochures, etc., entrés à la Biblothèque en 1908, est donnée en appendice (2).

III

L'ÉTAT SCIENTIFIQUE DU LABORATOIRE PENDANT L'ANNÉE 1908

1° LE LABORATOIRE A L'EXPOSITION FRANCO-BRITANNIQUE.

Le laboratoire a pris part à l'Exposition franco-britannique de 1908 et obtenu un Grand Prix.

(1) Le Secrétariat général de la Société d'Enseignement professionnel et technique des pêches maritimes a en même temps offert à la Bibliothèque du laboratoire les volumes antérieurs du bulletin de 1900 à 1907 inclus.

(2) La Bibliothèque peut être considérée comme à peu près complète relativement aux ouvrages de détermination de faune et de flore marine. Elle est en outre organisée de façon que des recherches bibliographiques peuvent y être effectuées dans d'excellentes conditions.

Il exposait, outre les plans et un certain nombre de vues de ses bâtiments, les plans et des vues du cruiser automobile le « Tic-Tac », des figures anatomiques et des représentations d'ensemble se rapportant au Globicéphale échoué en 1907, enfin les résultats des expériences d'élevage accompli l'année précédente sur le Turbot.

2° LES ÉCHOUAGES ET LES CAPTURES DE CÉTACÉS.

I

Le 22 juin 1908, dans les parcs aux huîtres du Rhun, on trouva échoué un *Delphinus delphis* Linné ♂.

Le laboratoire se borna à prélever sur cet animal un certain nombre de pièces anatomiques dont quelques-unes (estomac et rein) ont été préparées pour les Collections (Voy. p. 213).

Le contenu stomacal était ainsi réparti :

La poche 1 (Voy. Compte rendu de 1907) qu'on peut désigner sous le nom de *panse*, contenait les restes à peu près complètement digérés d'un céphalopode (os, becs, yeux). Aucun os de poisson ne fut rencontré. A signaler en outre quelques Nématodes parasites.

La poche 2, laquelle peut, d'après l'opinion très vraisemblable de nombreux auteurs, être assimilée à une sorte de gésier, ne contenait également que quelques Nématodes parasites.

Les autres poches étaient absolument vides.

II

Le 2 novembre 1908, M. Ch. Liot trouva échoué vivant à marée basse dans les rochers qui bordent à l'Est et au Sud-Est la presqu'île de la Hougue, un Cétacé ziphioïde appartenant au genre *Mesoplodon* et très probablement à l'espèce *Mesoplodon bidens* Sow., la seule qui ait été rencontrée jusqu'à ce jour sur nos côtes.

Cet animal, trop tôt mis à mort par les spectateurs, fut immédiatement remorqué au laboratoire par M. Ch. Liot.

Une étude anatomique complète de cet animal, qui était un mâle adulte, sera faite ultérieurement et permettra une déter-

mination spécifique précise et certaine qui ne peut être faite qu'après l'examen du squelette, plus particulièrement du crâne et de la colonne vertébrale.

Ce Mesoplodon atteignait une taille totale de 5 mètres environ. Il était d'une couleur noire uniforme, présentant à la surface de son corps — ainsi que l'exemplaire mâle échoué en 1901 à Rugsund (Norvège) et étudié par J. A. Grieg (1), ainsi aussi qu'un exemplaire mâle également échoué sur les côtes de Danemark, et dont le professeur Hector Jungersen a bien voulu me communiquer des photographies — un ensemble de lignes blanches étroites, dues probablement à des érosions sur le sable et sur les rochers. Il présentait en outre les deux grandes dents triangulaires caractéristiques, placées à peu près au milieu de la mâchoire inférieure.

L'estomac de cet animal ne contenait aucune matière alimentaire, mais seulement dans une de ses dernières poches un morceau de *coke*, avalé vraisemblablement par hasard, et un Nématode parasite qui fut trouvé en trop mauvais état de conservation pour pouvoir être déterminé.

Le *Mesoplodon bidens* Sow. paraît être un Cétacé de haute mer, localisé, semble-t-il, dans la région Nord Atlantique.

On ne l'a d'ailleurs rencontré que très rarement. Le premier exemplaire observé est celui qui échoua en 1800 en Écosse et qui fut décrit par Sowerby (2).

Depuis 1800 jusqu'à 1906, si l'on en croit la statistique récemment établie par Allen (3), et si l'on ne tient pas compte du *Mesoplodon europæus* Gerv. dont le squelette existe au Musée de Caen (4), et, qui semble probablement effectivement,

(1) J. A. Grieg, *Bidrag til kjendskaben om Mesoplodon bidens Sow.* Bergens Museums Aorbog, 1904.

(2) J. Sowerby, *Physeter bidens. Two toothed cachalot.* British Miscellany n° 1, 1804.

(3) G. M. Allen, *Sowerby's Whale on the American Coast.* American naturalist, 1906.

(4) L. Brasil, *Les Cétacés du Musée d'Histoire naturelle de Caen*, 1909. Dans ce travail, M. L. Brasil a fait (p. 215 et 216) la remarque suivante au point de vue des mœurs de cet animal peu connu : « *Mesoplodon bidens* est un Cétacé qui vient très rarement à la côte sur le littoral français. Les plus anciens exemplaires signalés correspondent précisément à l'échouage de l'individu de Salenelles et à celui d'une femelle qui se perdit au Havre le 9 septembre 1825. Le rapprochement des dates (Salenelles, été 1825) et la rareté de l'apparition

comme l'a pensé Paul Gervais, devoir être rattaché à une espèce autre que le *bidens*, le nombre total des spécimens observés dans le monde serait de 26, le 27e serait un exemplaire femelle, échoué à Saint-Andrews (1) en mai 1908, et le 28e serait le nôtre. Ce dernier serait seulement le 4e observé sur les côtes de France.

Cet animal qui, avant l'échouage de la Hougue, n'était pas représenté au Muséum d'Histoire naturelle de Paris (2), n'est guère connu actuellement que par ses formes extérieures et son squelette. Ayant conservé l'ensemble de ses organes, nous sommes actuellement en mesure d'en faire une monographie anatomique complète. C'est pourquoi nous nous bornons pour le moment à ce court exposé préliminaire (Voy. Pl. XII).

III

Il convient d'ajouter à ces deux individus la mention d'un certain nombre de Dauphins capturés dans leurs filets par des pêcheurs du quartier de la Hougue, et, qui n'ont pu être utilisés par le laboratoire : 5 mars (St-Vaast-la-Hougue). — 14 juillet (St-Marcouff). — 30 septembre, 17 et 21 octobre (Grandcamp).

3° COMPTES RENDUS SOMMAIRES DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU LABORATOIRE.

Le nombre des personnes, qui, au cours de l'année 1908,

du Mesoplodon dans nos eaux, tendent à faire penser que ces deux animaux étaient réunis, peut-être faisaient-ils partie d'une bande plus nombreuse. » Si l'on remarque que l'individu de Salenelles était un mâle tandis que celui du Havre était une femelle, si l'on tient compte en outre, que deux exemplaires échoués à Karmö (Norvège) le 25 et le 29 août 1895 étaient également de sexe différent, on peut supposer que ces animaux voyagent d'ordinaire par couple. Le rapprochement de l'échouage de la femelle de St-Andrews (mai 1908) de celui du mâle de la Hougue (2 nov. 1908) vient encore fournir un nouvel argument en faveur de cette manière de voir.

(1) Mc Intosh, *Notes from the Gatty Marine Laboratory St-Andrews.* — I. *On the stranding of an adult female Mesoplodon bidens* Sow. *at St-Andrews*, Ann. and Mag. of Nat. Hist., 1908.

(2) Une étude anatomique approfondie permettra seule d'établir si la tête de l'animal échoué au Havre, le 3 septembre 1825, et, existant dans la Collection d'Anatomie comparée (A. 3451), appartient ou non à la même espèce que l'individu de la Hougue.

sont venues séjourner au laboratoire soit dans le but d'y poursuivre des recherches scientifiques originales, soit dans celui d'augmenter leurs connaissances en Zoologie ou en Botanique, a été de vingt et un. Il convient d'ajouter à ce chiffre deux artistes peintres venus se documenter au point de vue spécial de leur art.

En outre, pendant cette même année, il a été fait soit en vue de recherches scientifiques originales ou de documentation, soit pour des besoins d'enseignement ou d'accroissements de collections, des envois souvent multiples de matériaux à vingt-huit personnes ou établissements scientifiques (1).

L'activité scientifiques du laboratoire pendant l'année 1908 s'est manifestée par la publication des travaux suivants sommairement résumés ici.

1° R. Anthony : *Pisciculture marine industrielle.* La Science au xxe siècle, 15 juin 1908.

2° R. Anthony : *Résultats de l'enquête de la 3e section sur la consommation des produits de pêche à l'intérieur du territoire.* Congrès national des pêches. Bordeaux, 1907.

Voir pour le résumé de ces deux travaux le chapitre suivant.

3° L. Mangin : *Sur une méthode d'analyse des organismes végétaux du plankton* (Bulletin de la Société botanique de France, séance du 23 octobre 1908, p. 574-578).

Ces organismes sont représentés par des Péridiniens et par des Diatomées. Chez les premiers la membrane est formée de cellulose presque ferme, chez les secondes de matières pectiques sans traces de cellulose. La différence de constitution ne permet pas de faire l'observation simultanée des deux groupes d'algues. Les Péridiniens se colorent par les réactifs iodés (acide iodhydrique iodé fumant) en brun violacé ou par des colorants acides (azobleu, azurine brillante, azoviolet). On obtient une double coloration. La membrane est colorée en bleu de ciel, les masses plasmiques en violet lie-de-vin, si l'on se sert de l'azurine. La réaction a lieu aussi bien avec le plankton tué par l'alcool qu'avec celui qui a été fixé à l'acide chromique.

(1) Il est rappelé que le laboratoire maritime du Muséum est ouvert toute l'année aux travailleurs. En outre, l'établissement se tient à la disposition pour l'expédition de matériaux scientifiques, de toutes les personnes qui veulent bien en faire la demande.

Les colorants basiques seront utilisés avec succès pour les Diatomées. La safranine et le bleu de méthylène ont été employés, mais c'est l'hématoxyline alunée (vieille au moins de six mois) à base d'ammoniaque, de rubidium ou de potassium qui donne les meilleurs résultats. Les matériaux fixés à l'acide chromique ne peuvent être employés; la membrane reste incolore même après un long séjour dans le réactif. On renforce considérablement la teinte des valves des Diatomées en laissant macérer les organismes du plankton pendant vingt-quatre heures dans une solution à 1 p. 100 de vanadate d'ammonium.

4° L. Mangin : *Sur la constitution de la membrane chez les Diatomées.* C. R. Acad. Sc., Paris, 1908.
5° L. Mangin : *Observations sur les Diatomées.* Annales des Sc. naturelles. Botanique, 1908.

Les travaux même les plus récents publiés sur la constitution de la membrane des Diatomées ne contiennent aucune indication sur sa constitution chimique. Bailey, en 1851, a signalé pour la première fois une membrane organique dans les valves siliceuses des Diatomées. En 1904, M. Oltmans résume l'expression des idées généralement admises sur la structure de la membrane qui serait constituée par une substance sans aucun doute voisine de la cellulose. Cette substance est imprégnée de silice qui peut manquer en partie chez beaucoup de Diatomées du plankton.

M. le Professeur Mangin a fait voir, il y a longtemps déjà, que, parmi les substances fondamentales de la membrane, il existe trois groupes faciles à reconnaître à leur réaction microchimique : 1° groupe des celluloses; 2° groupe des composés pectiques; 3° groupe des calloses.

La membrane des Diatomées ne manifeste jamais les réactions de la cellulose ou de la callose. L'absence de cellulose constitue une exception remarquable chez les algues où cette substance peut exister tantôt seule (Péridiniens), tantôt associée aux composés pectiques.

Chez les Diatomées on ne trouve que des composés pectiques. Pour faciliter leur recherche qui pourrait être masquée par les substances accessoires avec lesquelles ils sont combinés, on fait

macérer les dépôts riches en Diatomées dans de l'acide chlorhydrique additionné de chlorate de potassium. On lave le dépôt après quarante-huit heures et on le traite par l'alcool absolu et la potasse en solution alcoolique sirupeuse. Ce dépôt est lavé à l'alcool ordinaire, à l'alcool absolu et additionné d'une solution d'acide borique à 3 p. 100. Ce dépot se colore admirablement par le rouge de ruthénium. « Ainsi se trouve démontrée l'existence des composés pectiques dans la membrane des valves chez les Diatomées. » Cette constitution particulière distingue les Diatomées de toutes les autres plantes connues.

Il y a lieu de distinguer dans la membrane deux parties qui se pénètrent plus ou moins : une matière pectosique libre qui forme à la surface des valves une membrane externe pectosique et un squelette siliceux nettement combiné avec la substance pectosique de la membrane et constituant les ornements. La constitution de la membrane telle que M. Mangin l'a décrite explique tout naturellement la formation de la gelée qui entoure chaque individu ou se localise en des points de leur surface plus ou moins étendus.

Comment se fait la croissance de la membrane? Schutt a émis l'hypothèse d'un protoplasme intramembraneux sortant de la carapace pour édifier les ornements extérieurs dont elle est couverte. Mais ses observations ne paraissent pas avoir de valeur démonstrative et la théorie de Schutt ne saurait être acceptée.

M. Mangin indique des méthodes de coloration de la membrane chez les Diatomées. Dans le cas des Diatomées à l'état frais (ce qui s'applique surtout aux espèces très délicates du plankton), le précipité est lavé sur de petits tamis très fins en soie à bluter et délayé dans une solution de vanadate d'ammonium à 1 p. 100. Au bout de vingt-quatre heures on lave avec soin et on ajoute au dépôt de l'hématoxyline alunée (à l'alun de rubidium ou d'ammoniaque). On laisse en contact pendant un jour, on lave à l'eau, puis à l'alcool et on additionne d'essence de girofle. Il ne reste plus qu'à monter au baume.

Si l'on opère sur des Diatomées après destruction du contenu, la méthode de coloration varie suivant qu'il s'agit de Diatomées de fond ou de Diatomées du plankton, mais on em-

ploie toujours l'hématoxyline alunée ou le rouge de ruthénium.

Le mémoire se termine par l'application de la nouvelle méthode à l'étude de quelques espèces planktoniques : *Thalassiorina gravida*, *Nordenskioldii*, *Chætoceros teres*, *Didyurum sociale ; Bacteriastrum varians*, *delicatutum ; Leptocylindrus danicus* et *Ditylium Brightwellii*. On devra vraisemblablement se borner à distinguer dans les *Chætoceros* deux séries, celles des *annelés* et des *non annelés*. Le genre *Peragallia* rentrerait dans la première.

La méthode d'analyse microchimique des membranes a fourni des résultats de première importance aussi bien au point de vue de l'analyse qualitative du plankton que pour la connaissance plus approfondie des éléments qui le constituent (1).

6° Max Kollmann : *Réactions chromatiques et classification des granulations leucocytaires des Invertébrés*. C. R. Acad. Sc. de Paris, t. CXLVI, 1908.

7° Max Kollmann : *Sur le rôle physiologique des granulations leucocytaires*. C. R. Acad. Sc. Paris, t. CXLVII, 1908.

8° Max Kollmann : *Recherches sur les leucocytes et le tissu lymphoïde des Invertébrés*. Ann. Sc. nat. Zool., 9e série, t. VIII, p. 1-240. Thèse de doctorat ès Sciences.

9° Max Kollmann : *Évolution des leucocytes et du tissu lymphoïde des Invertébrés*. Rev. gén. des Sc., 30 sept. 1908.

Dans ces divers travaux, l'auteur s'est efforcé de compléter l'état très fragmentaire de nos connaissances sur les leucocytes et le tissu lymphoïde des Invertébrés, de coordonner les résultats obtenus, enfin d'élucider la question extrêmement obscure du rôle physiologique des granulations leucocytaires.

Les leucocytes sont des éléments à vie limitée. L'étude de leur évolution qui a porté sur un nombre de types assez considérable, a mis en évidence l'uniformité de cette évolution dans tous les groupes. Le leucocyte jeune est de petite taille et pourvu d'un gros noyau. Il grandit par croissance protoplasmique, puis se charge de granulations, tandis que son noyau se divise en plusieurs segments plus ou moins indépendants, prenant ainsi l'apparence d'un noyau polymorphe. Remarque importante, cette évolution semble très comparable à celle que subissent les leucocytes des Vertébrés. Il y aurait donc une

(1) Les résumés des trois mémoires de M. L. Mangin ont été rédigés par M. P. Hariot, Assistant de la chaire de Cryptogamie.

uniformité vraiment remarquable dans l'ensemble du règne animal.

Au lieu de se charger de granulations, les leucocytes peuvent parfois former de la graisse (cellules adipeuses des Ascidies) ou de grosses sphérules albuminoïdes (cellules sphéruleuses des Mollusques, Crustacés, Spongiaires, etc.). Ces derniers éléments sont particulièrement intéressants, car ils rappellent par tous leurs caractères tant morphologiques que microchimiques et physiologiques, les *Mastzellen* des Vertébrés, qui, à notre avis, constituent une catégorie spéciale de leucocytes.

Enfin les leucocytes peuvent se charger à la fois de graisse et de sphérules, se transformant en cellules adipo-sphéruleuses, telles qu'on en rencontre dans le liquide cavitaire des Annélides sédentaires. Les cellules adipeuses des Insectes sont rigoureusement assimilables aux cellules adipo-sphéruleuses des Annélides.

Les granulations qui chargent les leucocytes des Vertébrés ont été classées en acidophiles, basophiles, amphophiles, neutrophiles suivant leur affinité pour les matières colorantes. Des divergences d'appréciation se sont produites au sujet de la valeur de cette classification. L'étude des granulations des Invertébrés montre que le principe en est toujours parfaitement acceptable, car la nature chimique des substances colorantes paraît seule régler leur affinité vis-à-vis d'une granulation donnée. Mais, il existe tous les passages possibles entre les diverses catégories de granulations. Enfin, il n'est pas rare de rencontrer dans le même élément des granulations ayant des affinités chromatiques différentes. On interprète facilement le fait en remarquant que les granulations changent de propriétés dans le cours de leur développement ou de leur dissolution. Mais ces observations ruinent la théorie de la spécificité leucocytaire : un leucocyte ne peut être caractérisé par les granulations qu'il contient.

Diverses observations et un certain nombre d'expériences ont permis d'émettre quelques hypothèses plausibles sur le rôle des granulations. Si on soumet des Crabes à un jeûne rigoureux, on constate la disparition progressive des granulations contenues dans leurs leucocytes. Inversement, les granulations se

reforment assez vite quand on nourrit abondamment l'animal. Diverses circonstances physiologiques, la mue, le développement des éléments reproducteurs provoquent également la disparition des granulations, à la suite, semble-t-il, de l'arrêt de l'alimentation ou d'une dépense exagérée d'albuminoïdes.

Enfin, quelques observations ont été faites sur le tissu et les organes lymphoïdes. Le tissu lymphoïde se compose toujours d'un réseau dont la nature cellulaire a pu être mise en évidence dans un certain nombre de cas, mais qui paraît être parfois réellement fibrillaire. Cette seconde disposition dérive de la première. Dans les mailles du réseau sont contenues les cellules lymphoïdes proprement dites qui se multiplient par karyokinèse. Beaucoup des prétendus organes lymphoïdes décrits par les auteurs ne sont nullement des producteurs de leucocytes. Les organes lymphoïdes d'abord très nombreux et peu volumineux dans les types et les groupes inférieurs semblent avoir eu tendance à diminuer de nombre tout en augmentant d'importance.

10° M. Kollmann : *Notes sur les Rhizocéphales.* Arch. Zool. exp. et gén., série 5, t. I, Notes et revues, p. XLIII-XLIX.

Lernæodiscus Galatheæ Müll. se rencontre assez abondamment à Saint-Vaast, parasite sur *Galathea intermedia* Lillj. Cet organisme détermine sur son hôte des effets de castration parasitaire et de modifications des caractères sexuels secondaires particulièrement faibles, surtout si on les compare à ceux que produisent les Sacculines.

Les collections du laboratoire ont fourni à l'auteur quelques individus multiples de *Sacculina Fraissei* Giard. La dissection et l'examen microscopique ont montré que les divers individus fixés sur le même hôte se rattachent à un système radiculaire commun. Ce qui permet de conclure à la possibilité très probable de phénomènes de polyembryonie chez la Sacculine.

Enfin la dernière partie de cette note concerne un individu de *Parthenopea* récolté dans la Méditerranée. L'étude des nauplius a montré que la description du nauplius de Kossmann (1878) se rapporte à la première forme de cette larve, celle qu'elle affecte immédiatement au sortir de l'œuf.

Quant à la forme définitive de ce nauplius, elle possède les cornes frontales caractéristiques de tous les Cirrhipèdes. Des coupes dans ces nauplius ont révélé l'existence d'un rudiment d'endoderme qui manque aux véritables Sacculines (1).

11° Adèle Binder : *Note sur les Polypes de Cladonema radiatum* Duj. Bull. Mus. Hist. nat., n° 7, 1908.

Dans une petite mare circonscrite, située au voisinage du laboratoire et où se déverse non seulement l'eau des aquariums, mais où parviennent également toutes les eaux usagées, le plus souvent très sales, provenant des bâtiments, la méduse du *Cladonema radiatum* Dujardin a depuis assez longtemps été observée. Malgré de nombreuses et patientes recherches, son polype n'avait pu être rencontré jusqu'à ce jour dans la mare en question. Mademoiselle A. Binder l'a découvert existant le plus souvent dans des tas presque décomposés de *Polysyphonia fastigiata* parasite sur *Ascophyllum nodosum*. Ces polypes présentaient d'ordinaire quatre tentacules, quelquefois cinq et même six. L'auteur a réalisé pendant son séjour au laboratoire l'élevage complet en captivité du *Cladonema radiatum* Duj. et a obtenu notamment deux méduses jumelles qui seront ultérieurement décrites par M. Hartlaub d'Helgoland dans la nouvelle édition du « Nordisches Plankton ». Mademoiselle Binder a même pu emporter en Allemagne des spécimens de cet Hydraire qui vivent encore actuellement dans les aquariums marins du Musée de la ville de Mayence.

12° G. Bohn : *Introduction à la psychologie des animaux à symétrie rayonnée. Les essais et les erreurs chez les Étoiles de mer et les Ophiures.* Bull. de l'Institut général psychologique, 1908.

13° G. Bohn : *Sur les mouvements rotatoires des Étoiles de mer et des Ophiures.* Bull. Soc. Biologie, t. LXIV.

« Dans ce mémoire l'auteur développe des considérations présentées au Congrès de Reims (Août 1907) sur l'intervention des réactions oscillatoires dans les tropismes; il montre en particulier combien les phénomènes dits de *sensibilité différentielle* viennent compliquer les *tropismes*; il donne les lois des rotations et oscillations présentées par ces animaux. De

(1) Résumés rédigés par l'auteur.

plus, il montre que ceux-ci peuvent acquérir des habitudes nouvelles, en particulier après l'amputation de certains bras » (1).

14° G. Bohn : *Scissiparité et autotomie chez les Actinies.* Bull. Soc. Biologie, t. LXIV.

Dans cette note l'auteur a surtout étudié l'un des modes les moins communs de scissiparité chez les Actinies, la fission longitudinale et les causes d'origine externe et d'origine interne sous la dépendance desquelles paraît être ce phénomène.

« En variant les conditions des expériences, dit-il, il m'a semblé que la fission était la réponse de l'organisme qui a subi un double contraste : passage de l'eau impure dans l'eau pure, passage de l'obscurité (nuit) à la lumière vive (jour). »

L'auteur admet en outre qu'il y a lieu de tenir compte des prédispositions individuelles.

15° L. Bruntz : *Sur l'existence d'organes globuligènes chez les Cumacés.* Archives de Zool. expérim. et gén., Notes et revue, 1909.

Dans ce travail l'auteur a étudié pour la première fois les organes globuligènes chez les Cumacés. Chez l'*Iphinoe tenella* G. O. Sars il existe une paire de ces organes qui sont dorsaux, symétriques et placés dans la partie supérieure du sinus ventral au niveau de la partie antérieure du cinquième anneau thoracique.

« Au point de vue histologique les organes globuligènes des Cumacés sont constitués comme ceux des autres Crustacés, c'est-à-dire qu'ils sont formés d'un tissu lymphoïde privé d'enveloppe conjonctive propre. Ce tissu forme un ou quelques nodules très serrés les uns contre les autres et maintenus en place par des fibres conjonctives. »

M. L. Bruntz termine en signalant la présence chez les Cumacés d'une paire d'organes dont il ignore la véritable signification tant morphologique que physiologique, mais qui lui paraissent présenter un aspect analogue à celui des *corpora allata* des Insectes.

16° L. Coulon : *Les Crustacés du Musée d'Histoire naturelle d'Elbeuf* (suite), 1908.

On relève dans cette énumération les noms des espèces sui-

(1) Résumé rédigé par l'auteur.

vantes dont les exemplaires ont été fournis par le laboratoire maritime de Saint-Vaast-la-Hougue au Musée d'Histoire naturelle d'Elbeuf :

Lygia oceanica L.
Idotea appendiculata Riss.
Arcturus tuberculatus Latr.
Sphæroma serratum F.
Anilocra mediterranea Leach.
Cirolana Cranchii Leach.
Cecrops Latreillei Leach.

17° L. Coulon : *Dons au Musée.* Intermédiaire mensuel de la Société d'Étude des sciences naturelles et du Musée d'Histoire naturelle d'Elbeuf, Septembre 1908.

Parmi les dons faits au Musée il convient de signaler un certain nombre d'Holothuries provenant de Saint-Vaast-la-Hougue et offertes par le laboratoire maritime aux Collections du Musée d'Histoire naturelle d'Elbeuf.

18° A. Drzewina : *Influence de la dessalure sur les leucocytes granuleux des Sélaciens.* Comptes rend. Soc. de Biologie, 1908, t. LXIX, p. 1039.

Étude des modifications que subissent les leucocytes granuleux du sang sous l'influence de la concentration plus ou moins grande du milieu. Chez la *Raja maculata* Montagu. après un séjour dans de l'eau de mer diluée, il y a une désagrégation et une diminution de nombre très notable aussi bien des leucocytes éosinophiles que de neutrophiles.

19° A. Drzewina. *La préhension des aliments par les Poissons.* Bull. de l'Institut général psychologique, 1908, t. I, p. 328.

Diverses espèces se comportent de manières différentes. Certaines se laissent guider par des sensations visuelles, d'autres par des sensations tactiles.

20° A. Drzewina : *De l'hydrotropisme chez les Crabes.* Comptes rendus. Soc. de Biologie, 1908, t. LXIV, p. 1009.

Étude des facteurs qui déterminent l'orientation de *Carcinus mænas* dans son habitat naturel. Les crabes se dirigent du côté

de la mer, attirés par l'humidité dégagée par celle-ci ; il y a hydrotropisme.

21° A. Drzewina : *Sur les réactions adaptatives chez les Crabes.* Bull. de l'Institut général psychologique, 1908, p. 235-254.

Quand on observe le même Crabe dans divers habitats, on s'aperçoit que son orientation est adaptée aux conditions dans lesquelles il vit et qu'elle correspond aux habitudes qu'il a pu acquérir au cours de son développement. Les *Carcinus* des hauts niveaux sont très sensibles aux contrastes de l'humidité et de la sécheresse, ceux des niveaux plus bas pris sur fond vaseux ont une tendance à se terrer ; ceux enfin de la zone des *Fucus serratus* pris parmi les rochers et déposés sur la plage sont attirés par les ombres.

L'auteur termine enfin par une étude des réactions aux excitants mécaniques et chimiques (1).

22° Fauré-Frémiet : *Étude descriptive des Péridiniens et des Infusoires ciliés du plankton de la Baie de la Hougue.* Annales des Sc. nat., Zoologie, 1908.

Voir pour le résumé de ce travail le chapitre suivant.

23° P. Fauvel : *Variation sabelliforme du Spirographis Spallanzani.* Viv. à Saint-Vaast-la-Hougue.

A Saint-Vaast-la-Hougue les *Spirographis Spallanzani* Viv. sont caractérisés : 1° par la réduction de leur spire branchiale ; 2° par leur nombre relativement élevé de sétigères thoraciques ; 3° par la grande variabilité de ce nombre ; 4° par leur tube verticalement implanté dans le sol, au lieu d'être collé par une base chitineuse incrustée à une paroi de pierre.

Ces modifications les rapprochent de la *Sabella pavonina* dont il devient difficile de les distinguer sans un examen attentif. On pourrait les désigner sous le nom de variété *brevispira* (2).

24° Mme P. Lemoine : *Sur la distinction anatomique des genres Lithothamnion et Lithophyllum.* C. R. Acad. Sc., Paris, 15 févr. 1909.

Dans cette note, Mme P. Lemoine montre que la classification des algues calcaires, basée uniquement jusqu'à ce jour

(1) Ces résumés ont été rédigés par l'auteur.
(2) Résumé fourni par l'auteur.

sur les caractères des organes reproducteurs : tétrasporanges, cystocarpes, etc., peut l'être également sur des caractères anatomiques généraux.

« La caractéristique de *Lithophyllum* est en effet la présence

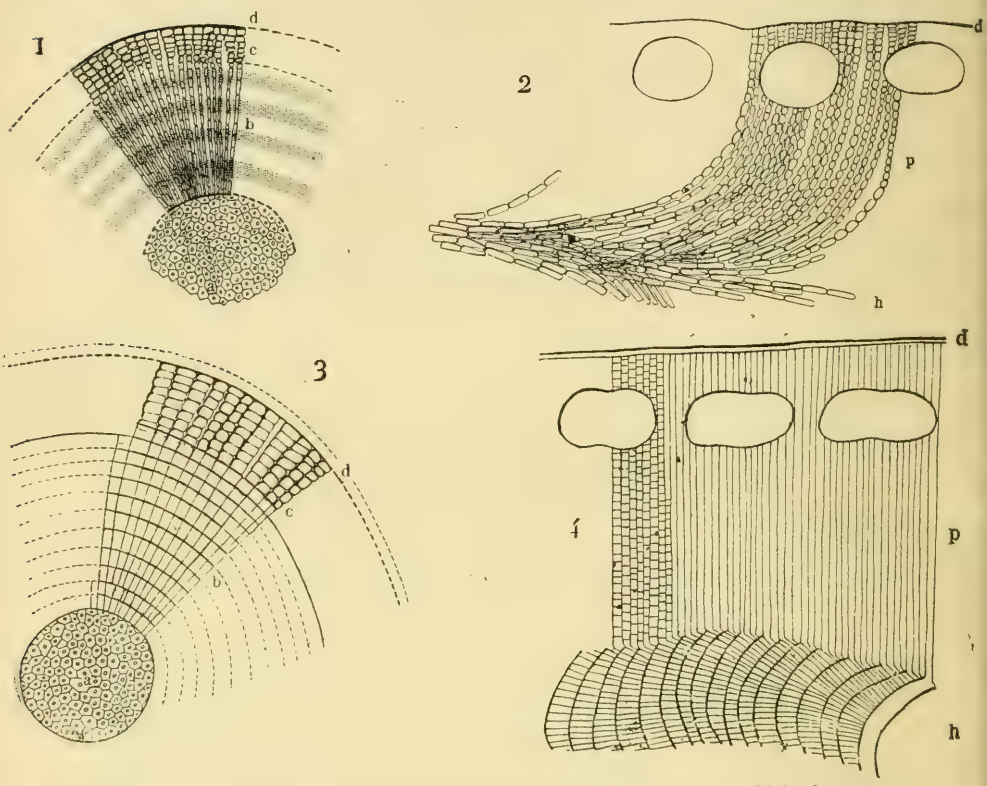


Fig. 2. — 1, *Lithothamnion*, Structure d'une espèce dressée; — 2, *Lithothamnion*, Structure d'une espèce en croûte; — 3, *Lythophyllum*, Structure d'une espèce dressée; — 4, *Lithophyllum*, Structure d'une espèce en croûte.

d'un tissu compact parcouru par d'épaisses bandes séparant les assises concentriques des cellules de l'hypothalle et dues à l'épaississement des cloisons des cellules, et, cela aussi bien dans les formes dressées que dans les formes en croûte. La caractéristique de *Lithothamnion* est au contraire la présence d'un tissu lâche constitué par des files de cellules en chapelet. »

2°° Mlle Marie Loyez : *Les premiers stades de la vitellogenèse chez quelques Tuniciers.* Comptes rendus de l'Association des Anatomistes, Nancy, 1909.

En se servant de la méthode de Benda, Mlle M. Loyez a pu

« *suivre la transformation directe des mitochondries en éléments vitellins* ». et, cela chez les Ascidies suivantes : *Ciona intestinalis ; Ascidia mentula ; Molgula socialis; Cynthia tetraedra; Cynthia morus*. L'auteur estime que dans le cas envisagé les mitochondries « se présentent plutôt comme une substance deutoplasmique, un produit de sécrétion de la cellule, que comme un protoplasma spécial.

C'est probablement une substance lipoïde différente de la graisse proprement dite. »

26° H. Piéron : *De l'influence réciproque des phénomènes respiratoires et du comportement chez certaines Actinies.* C. R. Ac. des Sc., t. CXLVII, n° 25, 21 déc. 1908, p. 1407-1410.

Un des facteurs les plus importants de la fermeture, chez *Actinia equina*, est la diminution de l'oxygène disponible du milieu, et, grâce à une fermeture précoce provoquée par cette diminution, la résistance à l'asphyxie se trouve notablement prolongée. En effet, la consommation d'oxygène des Actinies closes est nettement moindre, d'après les expériences effectuées dans le but d'élucider ce point, que celle des Actinies épanouies.

C'est ainsi que deux individus également ouverts consommèrent dans un cas, l'un $0^{mgr},37$, l'autre $0^{mgr},51$, et que, le premier étant fermé pendant que l'autre restait ouvert, dans le même temps, consomma $0^{mgr},15$, au lieu de $0^{mgr},48$. Dans les mares littorales élevées, les Actinies se ferment au départ de la mer, sous l'influence de la décroissance d'agitation de l'eau, et évitent ainsi d'épuiser l'oxygène de leur milieu, qui diminue rapidement au cours des basses mers nocturnes, tandis que dans le jour la fonction chlorophyllienne des algues combat cette diminution.

Une telle économie respiratoire se rencontre d'ailleurs également chez les autres animaux de ces mares littorales, les Patelles en particulier.

27° H. Piéron : *Sur les facteurs des mouvements d'ascension et de descente chez les Convoluta.* C. R. Soc. Biol., t. LXV, n° 37, 19 déc. 1908, p. 673-675.

28° H. Piéron : *Les facteurs des mouvements périodiques des Convoluta dans leur habitat naturel.* Bull. du Mus., nov. 1900.

Le facteur essentiel des mouvements périodiques des *Con-*

voluta, régissant la sortie à la surface du sable et le plongement en profondeur, est le suivant : la *lumière* provoque une attraction des *Convoluta*, qui se dirigent vers elle et sont amenées à sortir du sable ; par les nuits sans lune elles ne sortent à peu près pas à marée basse, faute de l'attraction lumineuse ; c'est là le facteur capital de l'ascension. Les facteurs de la descente, qui agissent aussi comme inhibiteurs de l'ascension, sont plus nombreux : ce sont les *secousses*, telles qu'en donnent les chocs des vagues, la *dessiccation*, en particulier lorsque le vent est violent, et enfin la *pression* de la couche d'eau qui empêche la sortie à mer haute, par temps clair et calme. Dans leur *habitat naturel*, les *Convoluta* obéissent toujours à l'action des facteurs actuels et aucune persistance rythmique spontanée n'y est décelable.

29° H. Piéron : *La rythmicité chez Actinia equina L.* C. R. Soc. de Biologie, t. LXV, n° 38, 26 déc. 1908, p. 726-729.

Des Actinies (*A. equina L.*) conservées en aquarium présentent fréquemment des alternances d'épanouissement et de fermeture.

La périodicité de ces alternances a été attribuée par un auteur à une persistance des alternances rythmiques provoquées par les marées à laquelle se substituerait un rythme nycthéméral. En ce qui concerne la persistance d'un rythme des marées, elle apparaît, si elle est réelle, bien précaire et bien difficile à mettre en évidence ; quant au rythme nycthéméral, il n'apparaît que lorsque la fonction chlorophyllienne de la flore du milieu présente un rythme dans la teneur en oxygène. L'action de la lumière est en effet insignifiante chez ces Actinies, à la différence de certaines *Sagartiadées*, telles que l'*Heliactis bellis* dont le rythme nycthéméral est extrêmement net. Enfin, il ne semble pas qu'on puisse attribuer ces alternances de fermeture et d'ouverture à la nécessité des périodes de repos analogues aux périodes de sommeil des animaux supérieurs : en effet on peut obtenir, sous courant d'eau, des épanouissements extrêmement prolongés, pendant des semaines. Il s'agit peut-être d'une persistance rythmique très vague sans périodicité définie, si des variations du milieu ne rendent pas compte de tous les phénomènes.

30° H. Piéron : *Sens de l'orientation et mémoire topographique de la Patelle.* C. R. Ac. des Sc., t. CXLVIII, n° 8, 22 février 1909, p. 530-532.

31° H. Piéron : *Contribution à la Biologie de la Patelle et de la Calyptrée. Le sens du retour et la mémoire topographique.* Archives de Zoologie expérimentale, notes et revues, 1909, t. I, n° 1, p. XVIII-XXIX.

32° H. Piéron : *Contribution à la Biologie de la Patelle et de la Calyptrée. L'éthologie. Les phénomènes sensoriels.* Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, 7e livr., t. XLIII, fasc. 2, 1909, p. 71-90.

Les Patelles quittent leur place, bien définie, sur les rochers, soit à marée haute, soit, comme sur les granits de Tatihou, à marée basse ; elles vont se nourrir d'algues diverses, et reviennent sans erreur, après une excursion à quelques décimètres, à leur emplacement habituel aux irrégularités duquel le pourtour de leur coquille est exactement adapté. L'analyse des conditions du retour a permis d'établir le rôle d'une mémoire *kinesthésique* des mouvements effectués permettant au mollusque de refaire au retour sensiblement le même trajet qu'à l'aller, d'une mémoire tactile du relief de la roche, explorée par les tentacules céphaliques, ce qui permet à la patelle de retrouver exactement sa place. Des modifications du relief de la roche sur son chemin de retour l'arrêtent momentanément, mais ne l'empêchent par de passer cependant, à cause de l'influence de la mémoire musculaire, qui permet aussi à l'animal de revenir lorsqu'il est brusquement privé de ses tentacules céphaliques. La connaissance de l'emplacement lui-même, permettant la position exacte seule susceptible d'assurer l'adaptation des indentations de la coquille au relief de la roche, est tactile et porte sur les données recueillies par les tentacules palléaux, au nombre d'une centaine. Enfin il existe une connaissance permanente des environs immédiats de la place, lorsque cette place est occupée depuis longtemps, connaissance acquise au cours des déplacements répétés, et qui peut persister au moins une dizaine de jours. Cette connaissance est inefficace lorsque les tentacules céphaliques sont sectionnés ou que le relief est modifié sur une bande circulaire autour de la place. Enfin la position de la route, la direction de la pesanteur, et les ombres ou éclairements ne paraissent pas intervenir dans l'orientation de la Patelle. C'est la première fois qu'il est démontré l'existence d'une mémoire sensorielle particulièrement fixe, déjà admise

par des observateurs comme Davis et Morgan, qui avaient constaté le retour exact de la Patelle à sa place.

Chez des animaux d'un rang aussi peu élevé que celui des Gastéropodes, le cas de la Patelle n'est pas isolé : la Calyptrée présente en effet des faits très analogues, et Willcox en a signalé chez la Siphonaire et la Fissurelle (1).

33° H. Piéron : *Le problème de l'autotomie.* Bull. scientifique de la France et de la Belgique, 1908.

Au cours de son séjour à Saint-Vaast-la-Hougue pendant l'été de 1908, M. H. Piéron a recueilli un certain nombre des documents qui lui ont servi pour l'élaboration de ce mémoire, exposé général des recherches entreprises depuis plusieurs années par cet auteur sur cette question.

34° L. du Reau : *Sur la structure de l'épiderme de Travisia Forbesii* Johnston. C. R. Acad. Sc., 13 avril 1908.

L'aspect très particulier de la paroi du corps de la *Travisia Forbesii* Johnston avait déjà attiré l'attention des auteurs (Pruvot, Kukenthal, McIntosh, de Saint-Joseph) ; mais il régnait entre eux au point de vue de l'interprétation des faits observés le plus grand désaccord. M. L. du Reau a mis la question au point. Voici ses conclusions : « L'épiderme de *Tr. Forbesii* se compose d'un épithélium à cellules cubiques recouvert par une cuticule épaisse ; cette cuticule donne passage à des papilles qui s'épanouissent et se soudent à la surface, simulant un second épithélium. C'est l'exagération dans la forme semble-t-il des papilles filiformes libres de *Stylarioides plumosa*, de celles plus renflées de *Fabelligera affinis.* »

Chez *Broda granulata* elles deviennent courtes, renflées, pressées les unes contre les autres sans soudure, tandis que chez *Tr. Forbesii* le maximum de complication arrive par la soudure des papilles entre elles.

(1) Les résumés de ces sept mémoires ont été fournis par l'auteur.

LES SCIENCES NATURELLES DANS LEURS APPLICATIONS AUX INDUSTRIES DE LA MER (1)

I

L'ÉTUDE DU PLANKTON

L'étude systématique du plankton de la baie de la Hougue, entreprise en 1907, a été continuée en 1908.

Les publications auxquelles elle a déjà donné lieu sont les suivantes :

1° Edm. Perrier et R. Anthony : *Organisation d'une étude générale du Plankton de la baie de la Hougue.*
2° L. Mangin : *Sur la flore planktonique de la baie de la Hougue en 1907.*

Nos pêches ont été effectuées en 1908 au même point et dans les mêmes conditions qu'en 1907. (Voy. Compte rendu pour 1907.)

Aux deux publications précédentes s'ajoute maintenant la suivante :

E. Fauré-Frémiet : *Étude descriptive des Péridiniens et des Infusoires ciliés du Plankton de la baie de la Hougue* (Voy. page 227).

Le plankton de la baie de la Hougue est relativement très pauvre en Péridiniens et en Infusoires ciliés.

L'examen des pêches effectuées pendant plus d'un an a montré l'existence de vingt espèces de Péridiniens et de sept espèces d'Infusoires ciliés (Tintinnoïdiens). L'auteur, dans le but de faciliter aux chercheurs futurs l'identification des nombreuses formes que peuvent présenter ces animaux, a cru devoir, provisoirement du moins, ainsi qu'il le dit, créer un certain nombre d'espèces nouvelles.

La liste des espèces rencontrées par M. Fauré-Frémiet est la suivante (2) :

Péridiniens.

Prorocentrum micans Bergh.
Glenodinium lenticula Bergh.

(1) Les recherches dont les résultats sont mentionnés dans ce chapitre ont pu être effectuées grâce à la subvention que le Ministère de la Marine accorde annuellement au laboratoire.

(2) Les espèces et variétés nouvelles sont précédées d'un astérique.

Glenodinium ovatum sp. nov
**Peridinium ovatum* sp. nov. (du groupe *Tabulatum*)
* — *Anthonyi* sp. nov.
— *ovatum* Pouchet.
* — *lenticulatum* sp. nov.
— *typus* Bergh.
* — *pellucidum* Bergh. var. *crassum* var. nov.
* — *pellucidum* Bergh. var. *acutum* var. nov.
* — *multipunctatum* sp. nov.
* — *Kofoïdi* sp. nov.
* — *inæquale* sp. nov.
— *obtusum* Karsten.
* — *crassipes*. Kofoïd var. *Tatihouensis* var. nov
* — *minutum* Kofoïd var. *Tatihouensis* var. nov.
* — — sp. nov. (du groupe *divergens*).
* — *Perrieri* sp. nov.
**Gonyaulax Mangini* sp. nov.
Ceratium fusus Ehrenberg.

Infusoires ciliés.

Codonella ventricosa Clap. et Lochm.
* — — Clap. et Lochm. var. *minuta* var. nov.
— *campanula* Ehrenberg.
Tintinnopsis beroïdea Stein.
— — Stein. var. *compressa* Daday.
Amphorella subulata Ehrenberg.
* — *Jörgenseni* sp. nov.

Ce mémoire est illustré de nombreuses figures qu'il serait superflu de reproduire ici, étant donné que le travail de M. Fauré-Frémiet a été publié précisément dans les Annales. Il suffit d'y renvoyer le lecteur.

L'auteur termine par un tableau indiquant la distribution des espèces dans le plankton suivant les différentes époques.

II

La piscifacture marine.

Nous avons continué en 1908 les expériences concernant l'élevage du Turbot en captivité.

Au début de l'année, il peut être utile de le rappeler, la question en était à ce point : d'une part, A. E. Malard, le premier, en 1898, Dantan en 1904 et nous-même en 1907 avions successivement obtenu la ponte en bassins ; d'autre part, nous avions pu pour la première fois en 1907 faire franchir

aux larves la *période critique* définie par M. Fabre Domergue et qui correspond au moment de la résorption du vitellus.

Restaient à régler un certain nombre d'autres points qui, au point de vue scientifique pur peuvent paraître secondaires, mais qui au point de vue de l'application industrielle future sont de première importance. Désirant procéder par ordre et sérier les difficultés, nous avons voulu d'abord essayer de nous rendre compte si des Turbots captifs depuis plus d'un an et ayant déjà pondu une fois en bassins sont encore aptes à se reproduire l'année suivante, autrement dit si une captivité prolongée est de nature à empêcher chez eux la maturité des éléments sexuels. Au premier abord nous n'avions pas attaché une grande importance, même au point de vue pratique, à la résolution de ce problème, pensant que, puisqu'il était établi qu'en se plaçant dans des conditions convenables, on pouvait aisément obtenir en Juillet et Août, pour la région de Saint-Vaast-la-Hougue, des pontes et des fécondations naturelles de reproducteurs capturés au cours de l'hiver, le mieux était de s'en procurer chaque année en temps utile et de les sacrifier ensuite une fois la ponte accomplie.

Au Congrès des Pêches maritimes de Bordeaux, et, aussi au cours de conversations particulières, il nous a été objecté à ce propos qu'il pouvait y avoir un grand intérêt pour une entreprise industrielle à posséder toujours son stock de reproducteurs, sans être dans la nécessité de se mettre chaque année à la discrétion en quelque sorte des pêcheurs de la région.

Il est incontestable qu'au point de vue absolu et théorique il vaut toujours mieux pouvoir se procurer soi-même directement son matériel de travail sans avoir besoin de recourir à la bonne volonté étrangère. Le mieux de tout serait même évidemment que dans une industrie de piscifacture marine les jeunes Turbots élevés puissent être en quelque sorte la pépinière des reproducteurs futurs. L'industrie se suffirait alors à elle-même et l'idéal serait atteint.

Mais dans la pratique, un établissement de pisciculture marine, même placé sur un point des côtes où le Turbot est fréquent, pourra être très prospère sans qu'on atteigne cette perfection, et, il me semble tout à fait impossible que dans une région

déterminée et judicieusement choisie, on ne puisse arriver à se procurer chaque année les vingt ou trente reproducteurs dont on a besoin.

Néanmoins, j'ai voulu essayer de trancher la question de savoir si, oui ou non, on pouvait actuellement compter sur des reproducteurs captifs depuis plus d'un an ou si, au contraire, il était prudent de renouveler chaque année son stock.

La question avait déjà été envisagée par L. Dantan, mais il ne put la résoudre étant donné qu'il avait, en 1904, année où il obtint des pontes, été dans la nécessité de mélanger dans le même bassin les reproducteurs anciens avec les nouveaux ; « toutefois, dit-il, je pense que les œufs ont été émis par les Turbots mis en bassin depuis un ou deux mois ».

Il convient en outre de faire remarquer que les pontes obtenues antérieurement par Malard l'avaient été au moyen de reproducteurs qui n'avaient que deux mois de captivité, et, que celles obtenues par moi-même en Juillet et Août 1907 l'avaient été au moyen de reproducteurs captifs depuis Janvier ou Février. Les faits et l'opinion de L. Dantan semblaient donc de nature à faire croire que les Turbots après un an de captivité devenaient impropres aux fonctions de reproduction.

Pour essayer de trancher cette question je m'étais borné, après les pontes obtenues en Juillet et Août 1907, à conserver notre stock de reproducteurs sans y adjoindre de nouveaux individus au cours de l'hiver (1). De telle sorte qu'en Juillet 1908 nous nous trouvions ayant dans nos bassins les dix mêmes reproducteurs que l'année précédente.

On pourra se demander pourquoi nous n'avons en même temps que ces reproducteurs anciens pris comme termes de comparaison un stock de reproducteurs nouveaux mis en captivité au début de l'hiver précédent. Nous reconnaissons qu'il eût été certainement préférable d'agir ainsi ; mais pour qui connaît la disposition des bassins de ponte du laboratoire de Saint-Vaast-la-Hougue, il est bien évident que la chose eût été impossible. Nos bassins de ponte sont, comme on le sait, au

(1) Un jeune individu, le n° 5, cependant, capturé pendant l'été 1907, avait été mis dans le bassin avec les reproducteurs. En août 1908, il avait à peu près atteint la taille de maturité sexuelle.

nombre de trois : un grand et deux petits. Le grand bassin possède seul la travée incomplète longitudinale en maçonnerie qui, d'après Malard, et sa manière de voir semble confirmée par les faits, jouerait un rôle non négligeable dans l'émission des produits sexuels. C'est dans ce grand bassin que les pontes ont été obtenues en 1907. Il est donc évident que si nous avions mis un groupe de reproducteurs, soit les anciens, soit les nouveaux, dans un des petits bassins, ce groupe ne se fût pas trouvé placé dans les mêmes conditions d'expérience que l'autre groupe. Nous avons cru mieux faire en opérant sur les animaux qui avaient pondu en 1907 et en les mettant en 1908 dans des conditions absolument identiques.

Nos animaux furent en effet soumis à la même alimentation que l'année précédente, c'est-à-dire que chaque semaine il leur fut distribué à chacun la valeur d'une plie de la taille de la main. A partir de la dernière semaine de Mai les bassins furent soigneusement surveillés dans le but de se rendre compte s'il ne se produisait pas de pontes; chaque matin un filet à plankton y était traîné. Le résultat de cette pêche fut toujours nul, et, jamais nos reproducteurs ne donnèrent les signes d'agitation suivis de tranquillité et de refus de nourriture qui paraissent caractériser l'époque de la ponte.

Le 18 Août nous jugeâmes que l'épreuve était suffisante et que le moment de la ponte était passé, nous basant pour cela sur les dates des pontes précédemment obtenues à Saint-Vaast-la-Hougue, dates que nous reproduisons ici.

PONTES.

Malard (1898).....	Fin de Juin, début de Juillet.
Dantan (1904).....	8 Juin-8 Août.
Anthony (1907).....	18 Juillet-3 Août.

Il paraît infiniment probable que la température générale de l'année influe sur le plus ou moins de précocité de maturation des éléments sexuels; néanmoins, et étant donné que l'année 1908 n'avait pas été dans notre région sensiblement différente, au point de vue de la température, de l'année précédente, nous pensions qu'en attendant dix jours après la fin des pontes obtenues par Dantan, quinze jours après la

fin de celles obtenues par nous-même, nous étions certains de ne plus en avoir. Le 18 Août nous commençâmes donc à sacrifier nos reproducteurs qui se trouvaient tous à ce moment en parfait état au point de vue de la nutrition, et cela dans l'ordre suivant :

Numéros.	Sexe reconnu à l'autopsie.	Longueur totale.	Date de la mort.
1.....	♀	585mm	18 Août 1908.
2.....	♀	610	18 —
3.....	♂	520	18 —
4.....	♀	562	21 —
5.....	♀	443	21 —
6.....	♂	445	24 —
7.....	♀	510	24 —
8.....	♀	461	24 —
9.....	♂	545	30 Septembre 1908.
10.....	♂	475	30 —
11.....	♀	485	3 Octobre 1908.

Du tableau ci-dessus il ressort d'abord un fait très important, à savoir que sur 11 animaux nous avions 7 femelles et 4 mâles seulement, ce qui ferait environ 64 femelles et 36 mâles pour 100. Bien qu'on ne puisse, en raison du trop petit nombre d'individus observés, attribuer à ce pourcentage une portée générale, il convient de faire remarquer qu'il corrobore à peu près l'opinion des auteurs qui estiment que chez le Turbot les femelles sont environ une fois plus nombreuses que les mâles. Il résulte pratiquement de ceci que lorsqu'on voudra tenter l'élevage du Turbot en captivité, un nombre de dix reproducteurs ne fournira pas théoriquement toutes les garanties désirables. Pour être absolument sûr de ne pas manquer de fécondation, il semble qu'il faille opérer avec un minimum de vingt reproducteurs. Les faibles ressources d'un laboratoire d'État ne permettent malheureusement guère actuellement de réaliser ces conditions.

Au moment où on les sacrifiait chacun de nos Turbots fut autopsié avec soin et des échantillons de ses glandes génitales prélevés. Ces échantillons divisés en plusieurs fragments, étaient fixés, les uns au liquide de Bouin, d'autres au liquide de Perenyi, d'autres enfin au sublimé acétique. D'une façon générale il convient de dire qu'aussi bien chez les mâles que chez les femelles les glandes génitales étaient relativement

très réduites. Nous les avons pesées sur un certain nombre d'individus, et, bien que nous n'ayons pas été à même de rapprocher de ces chiffres ceux du poids de glandes génitales d'individus à maturité sexuelle, on peut se rendre compte, en rapprochant ces poids des longueurs précédemment données des animaux, que le développement des glandes génitales était très peu avancé.

Numéros.	♂ Poids de l'ensemble des glandes génitales.	Numéros.	♀ Poids de l'ensemble des glandes génitales.
	gr.		gr.
3	»	1	»
6	0,55	2	»
9	4,03	4	24,9
10	3,90	5	12,6
		7	18,1
		8	»
		11	19,77

En outre, les ovaires, au lieu d'être de la couleur blanche caractéristique de la maturité, étaient rosés, et, à leur surface j'ai, sur beaucoup d'exemplaires, vu un lacis de fins vaisseaux. Ouverts, ces organes présentaient à leur surface des œufs de taille extrêmement petite recouverts d'un lacis de vaisseaux, ce qui est également caractéristique (Cunningham) de la non maturation des éléments.

L'examen histologique, autant l'examen immédiat que l'examen après fixation, nous a montré que si les testicules contenaient des spermatozoïdes assez vigoureux quoiqu'en petit nombre, les ovaires ne contenaient que des ovules entourés comme il a été dit d'un lacis de vaisseaux et dont la taille ne dépassait jamais 1/10 de millimètre, alors que chez l'animal à maturité sexuelle le diamètre de ces œufs est d'habitude un peu supérieur à un millimètre environ.

Examinés à un fort grossissement ces œufs furent reconnus comme appartenant tous aux deux types d'ovules immatures que Calderwood désigne sous le nom de « *small ova* » et de « *minute ova* », le nom de « *great ova* » étant réservé par cet auteur aux œufs parvenus à une plus complète maturation, qui sont destinés à être expulsés au moment de la prochaine ponte et dans lesquels la formation du vitellus est déjà très

avancée (1). Les premiers, qui sont ceux dont l'état de maturation est le plus avancé, se trouvaient dans nos coupes plus nombreux que les seconds.

Le plus grand nombre d'entre eux présentaient l'aspect

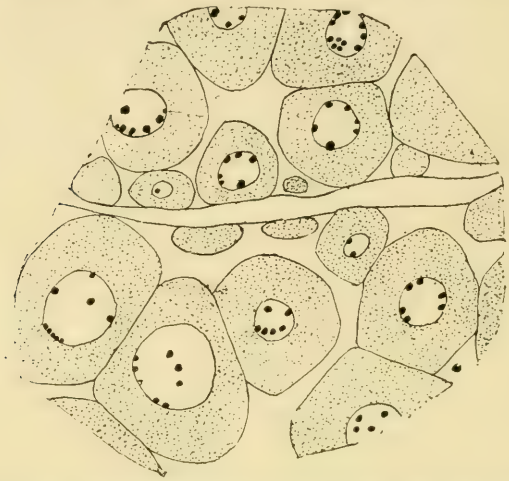


Fig. 3. — Figure demi-schématique destinée à montrer l'état des ovaires des turbots ayant passé plus d'un an de captivité. Le protoplasma est homogène, la membrane nucléaire est nettement visible et la vésicule germinative contient les nucléoles groupés pour la plupart à la périphérie.

suivant : le cytoplasma était homogène sans granulation vitelline. La vésicule germinative, nettement séparée du cytoplasma par la membrane nucléaire, contenait à son intérieur, situés au sein d'une masse granuleuse, un grand nombre de

(1) Voir plus spécialement au sujet des œufs intra-ovariens des Téléostéens, les mémoires suivants :

R. Scharff, *On the intra-ovarian eggs of some osseous fishes.* Quarterly Journ. of micr. sc., XXVIII, 1888.

W. L. Calderwood, *A contribution to our Knowledge of the ovary and intra-ovarian eggs in Teleosteans.* Journ. of the Mar. biol. Assoc. of U. K., vol. II, 1892.

J. T. Cunningham, *The ovaries of Fishes.* Journ. Mar. biol. Ass. of U. K., vol. III, 1895.

J. T. Cunningham, *Experiments and observations made at Plymouth's laboratory.* — 2. *The dev. of the Egg in flat fishes and pipe fishes.* Journ. of the Mar. biol. Assoc. of U. K., vol. III, 1895.

J. T. Cunningham, *On the histology of the ovary and the ovarian ova in certain marine fishes.* Quarterly. Journ. of micr. sc. XL., 1898.

T. W. Fulton, *On the Growth and maturation of the ovarian Eggs of Teleostean fishes.* Sixteenth ann. Rep. Fish. board for Scotland, Part. III.

H. Lams, *Étude de la genèse du vitellus dans l'ovule des Téléostéens.* Arch. d'Anat. microsc., t. VI, 1904.

M. Loyez, *Recherches sur le dév. ovarien des œufs méroblastiques à vitellus nutritif abondant.* Th. doct. ès Sc., Paris, 1905.

nucléoles localisés pour la plupart à la périphérie du noyau.

Dans quelques cas la membrane nucléaire avait disparu d'une façon plus ou moins complète, et, quelques rares nucléoles avaient émigré au sein du cytoplasma et avaient probablement commencé à subir un léger début de transformation vitelline. Nous n'avons rien vu dans ces ovules qui puisse être assimilé avec certitude au corps vitellin de Balbiani.

Cet état de développement, qui est le plus avancé que nous ayons observé, atteignait à peine celui des ovules d'un Turbot pris en mer que Cunningham observa un 27 janvier, plusieurs mois par conséquent avant l'époque de la ponte.

Il résulte en somme de tout ceci que les éléments sexuels de nos Turbots étaient à l'époque habituelle de la ponte dans un état de développement extrêmement peu avancé. A quoi attribuer cet état de choses ? Doit-on le considérer simplement comme un résultat de la captivité, comme cela arrive si souvent chez les animaux d'une façon très générale ? Doit-on plutôt le considérer comme en rapport avec l'alimentation restreinte si favorable à la reproduction pour des animaux ayant seulement passé quelques mois en captivité. Je ne sais ; mais, en tout cas, il me paraît que dans l'état actuel de la technique qui a donné les meilleurs résultats, ces expériences prouvent qu'il serait imprudent d'essayer de faire reproduire les Turbots après plus d'une année de captivité.

Dans une conférence faite le 22 mars 1908 au Muséum d'Histoire naturelle sur « La Pisciculture marine », M. Anthony a retracé dans ses grandes lignes les différentes étapes qu'a suivies, depuis les premiers essais de Gloucester en 1878, la technique de la pisciculture marine. Après avoir défini préalablement ce que l'on devait entendre par pisciculture industrielle (1), il s'est attaché surtout à l'étude des procédés

(1) La pisciculture publique est celle qui tend au repeuplement de la mer. Elle consiste à élever pendant les premiers stades les larves d'un poisson qu'on met ainsi à l'abri des causes de destruction et à les déposer ensuite dans la mer. La pisciculture publique n'ayant pas donné les résultats qu'on attendait d'elle est à peu près abandonnée aujourd'hui.

La pisciculture industrielle serait celle qui consisterait à élever depuis l'œuf jusqu'à la taille marchande des poissons de mer de valeur pour les livrer à la consommation.

de cette dernière qui n'ont, comme on le sait, absolument rien de commun avec les procédés en usage en pisciculture d'eau douce.

En pisciculture marine industrielle, les deux principales pierres d'achoppement sont, en somme, la ponte et le début de l'alimentation des larves au moment de la résorption du vitellus (période critique). Il a montré comment les premiers expérimentateurs d'Amérique, de Norvège et d'Écosse ont essayé de surmonter ces deux difficultés. Pour permettre aux larves de passer la période critique, il est indispensable de les placer dans une eau continuellement agitée. L'importance de ce facteur fut d'ailleurs reconnue dès le début, et, l'appareil bien connu de Dannevig que remplace si avantageusement aujourd'hui celui de Fabre-Domergue et Biétrix (1) en fait foi.

Il a rapporté enfin les résultats de ses expériences de 1907 (voir compte rendu de 1907) indiquant aussi exactement que possible les conditions dans lesquelles il s'est placé et la technique qu'il a suivie :

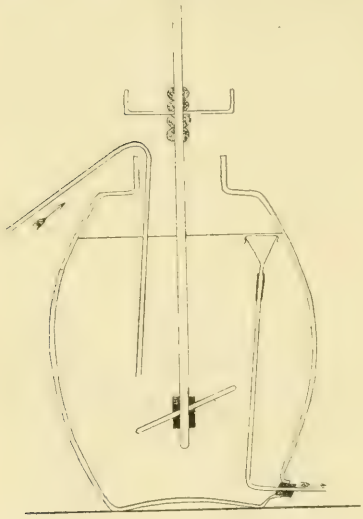


Fig. 4. — Tonnelet aménagé pour permettre à volonté une circulation d'eau intermittente.

(1) J'avais aménagé les tonnelets de l'appareil en question de façon à permettre une circulation d'eau intermittente, ayant pris la précaution, afin d'éviter l'aspiration des œufs et des larves, d'augmenter la surface de l'orifice de sortie auquel j'avais donné la forme d'un entonnoir garni de soie à bluter très fine. En second lieu, j'avais, le long de la tige de verre portant le disque agitateur, organisé un petit dispositif particulier constitué du couvercle du tonnelet et de deux tampons de coton hydrophile afin d'empêcher l'huile de l'engrenage de venir former à la surface de l'eau une couche qui eût immanquablement asphyxié les jeunes alevins. J'attache une assez grande importance à ce détail.

J'ai fait construire, au cours de 1908, un appareil à agitation continue analogue à celui de Fabre-Domergue et Biétrix mais d'une très grande taille.

Cet appareil, destiné à des expériences nouvelles, sera décrit ultérieurement.

En février 1907, dépôt dans les bassins de ponte (1) du laboratoire, de dix Turbots en âge de se reproduire.

Au bout de deux mois environ de captivité, les Turbots commencent à accepter la nourriture et sont alors soumis à une alimentation très modérée.

Pontes du 18 juillet au 3 août.

Les œufs recueillis avec soin au filet à plankton sont déposés dans les appareils à agitation continue de Fabre-Domergue et Biétrix.

L'alimentation des larves, faite à l'aide de plankton pêché au large et finement tamisé, est commencée avant la résorption complète du vitellus.

Dans un dernier paragraphe, l'auteur indique enfin quel semble devoir être l'avenir de la pisciculture marine industrielle.

Cette conférence a été imprimée dans la « Science au XXe siècle » (R. Anthony : Pisciculture marine. La Science au XXe siècle 1908).

III

LA CONSOMMATION DES PRODUITS DE PÊCHE A L'INTÉRIEUR DU TERRITOIRE FRANÇAIS.

R. Anthony : *Résultats de l'enquête de la 3e section sur la consommation des produits de pêche à l'intérieur du territoire.* Comptes rendus du Congrès des Pêches maritimes. Bordeaux, 1907.

Dans le courant de l'année 1907, la 3e Section du Congrès des Pêches maritimes (Utilisation des produits de pêche) procéda, sous la direction de son président M. Le Bail, député du Finistère, à une enquête portant sur la consommation des produits de pêche à l'intérieur du territoire français.

Le questionnaire suivant fut rédigé et adressé aux maires, aux Chambres de commerce, aux octrois des villes principales de France :

1° *Quelles sont les espèces de poissons, coquillages, crustacés (homards et langoustes), qui arrivent sur les marchés de*

(1) Le bassin de ponte du laboratoire de Saint-Vaast-la-Hougue est recouvert d'un toit en chaume et est d'une capacité de plus de 200 mètres cubes. Il présente sur le fond une travée longitudinale en relief qui, d'après les observations de M. A. E. Malard, favorisent au Turbot l'évacuation des produits génitaux.

votre localité? — Quantités annuelles de chaque espèce?

2° *De quels ports français ou de quels pays étrangers proviennent-ils?*

3° *Durée et nature des expéditions, voies suivies, wagons spéciaux, trains de marée, etc., emballage?*

4° *Comment s'effectue la vente, halles et marchés, criée, etc.? Mandataires, frais divers, droits de place, commission?*

5° *Quels sont les droits d'octroi par catégories de poissons (poisson fin, poisson commun)?*

6° *Quels sont les droits d'octroi par catégories de poissons fins, etc...?*

7° *Mesures propres à développer la consommation du poisson dans votre localité?*

Le Secrétariat général du Congrès reçut d'un certain nombre de villes françaises des réponses toutes très intéressantes.

Les résultats de cette enquête collationnés et étudiés par M. Anthony, secrétaire et rapporteur général de la troisième section, ont permis de tirer les conclusions suivantes :

Quantités annuelles en Kil. de poissons de mer, crustacés et mollusques livrés à la consommation dans les villes suivantes :

1° Villes de l'intérieur.

	Population.	Quantités annuelles approximatives.	Proportion approximative par habitant.
Roubaix	142.000	700.000	5
Lille	210.000	830.000	4
Sedan	5.200	45.000	8,5
Beauvais	19.900	475.000	24
Nancy	103.000	380.000	3,5
Versailles	55.000	110.000	2
Chartres	23.200	180.000	8
Orléans	67.000	645.000	9,5
Tours	63.000	610.000	9,5
Nevers	27.000	56.000	2
Poitiers	38.500	350.000	10
Cognac	20.000	290.000	14,5
Roanne	34.000	40.000	1
Lyon	466.000	1.060.000	2
Grenoble	68.000	260.000	4
Avignon	45.000	350.000	7,5
Arles	24.600	60.000	2,5
Nîmes	80.000	215.000	2,5
Montpellier	76.000	360.000	4,5
Toulouse	150.000	480.000	3
Pau	33.000	170.000	5
Tarbes	24.200	140.000	5,5

2° Villes du littoral.

	Population.	Quantités annuelles approximatives. (*consomm. locale*).	Proportion approximative par habitant.
Le Havre	130.000	2.800.000 (1)	21,5
Cherbourg	41.000	750.000	18,5
Saint-Nazaire	31.000	250.000	8
Nantes	124.000	2.110.000	17
Nice	94.000	3.000.000 (2)	32
Alger	97.000	980.000	10

Après avoir éliminé la ville de Beauvais pour laquelle, en dépit de son voisinage de Boulogne et de Fécamp, on n'arrive pas à saisir l'explication d'une aussi grande consommation annuelle de poisson de mer, après avoir tenu compte, d'autre part, des façons différentes dont le questionnaire a pu être compris par chacun, de l'interprétation personnelle en un mot (3), on pourrait ranger ces 27 villes françaises dans les cinq catégories suivantes :

1° villes pour lesquelles la proportion est supérieure a 20 kilos.

	Kil.
Nice	32
Le Havre	21,5

2° villes pour lesquelles la proportion est de 15 a 20 kilos.

	Kil.
Cherbourg	18,5
Nantes	17

3° villes pour lesquelles la proportion est de 10 a 15 kilos.

	Kil.
Cognac	14,5
Alger	10
Poitiers	10

(1) Le poids des huîtres compris dans ces chiffres a été apprécié très approximativement à 200 000 kilogrammes.

(2) Sur ces 3000000 de kilogrammes, il convient de signaler qu'il y a 2 400000 kilogrammes d'huîtres. Il reste donc seulement 600000 kilogrammes de poissons divers. En calculant sur ce dernier chiffre, la proportion est seulement de 6,5.

(3) Il convient aussi de faire remarquer, que le plus souvent, les quantités annuelles sont connues par le chiffre des droits d'octroi perçus. Le fait que ces droits diffèrent beaucoup d'une ville à l'autre, que certaines villes même exonèrent certains produits de pêche que d'autres n'exonèrent pas, peut aussi être une cause d'erreur. Nos chiffres ne doivent donc, par conséquent, être considérés que comme très approximatifs.

4° VILLES POUR LESQUELLES LA PROPORTION EST DE 5 A 10 KILOS.

	Kil.
Orléans	9,5
Tours	9,5
Sedan	8,5
Saint-Nazaire	8
Chartres	8
Avignon	7,5
Tarbes	5,5
Roubaix	5
Pau	5

5° VILLES POUR LESQUELLES LA PROPORTION EST 0 A 5 KILOS.

	Kil.
Montpellier	4,5
Lille	4
Grenoble	4
Nancy	3,5
Toulouse	3
Arles	2,5
Nîmes	2,5
Lyon	2
Nevers	2
Versailles	2
Roanne	1

On s'aperçoit d'abord que les deux premières catégories sont entièrement constituées par des ports, c'est-à-dire des lieux de production. Il y a tout lieu de penser que les villes de Boulogne, Fécamp, Arcachon, etc., auraient également trouvé place dans ces catégories, si le calcul avait pu être fait pour elles. Nice, ville de luxe, doit son chiffre particulièrement élevé (32) à la consommation considérable d'huîtres qui y est faite.

La troisième catégorie comprend encore un port, Alger, et deux villes de l'intérieur : Cognac et Poitiers, qui paraissent devoir leur chiffre élevé à leurs facilités de communication avec un important centre de production, La Rochelle.

La quatrième catégorie comprend des villes qui sont situées, soit à peu de distance de la mer, soit sur des grandes lignes de voies ferrées. Tarbes, bien qu'assez mal partagé au point de vue des communications, paraît devoir son rang très honorable à la faiblesse de ses droits d'octroi.

La cinquième catégorie, enfin, comprend les villes très

éloignées de la mer ou celles qui sont en dehors des grandes voies de communication. On s'étonne toutefois d'y voir (bien qu'ils soient en tête) Montpellier, voisin de Cette, et Lille, proche de Boulogne. Le rang assez honorable qu'occupe Grenoble s'explique par la grande quantité de poissons d'eau douce qu'on y consomme et qui, dans les statistiques, est confondu avec le poisson de mer. Versailles paraît devoir son chiffre peu élevé au trop proche voisinage de Paris, et, c'est sans étonnement que l'on voit Roanne, loin de la mer et des grandes lignes, clore la série.

En résumé, il paraît ressortir de cette enquête malheureusement encore très incomplète, que les moyens les plus propres à augmenter dans nos villes de l'intérieur la consommation des poissons de mer sont les suivants :

1° Amélioration des moyens de communication au triple point de vue des délais, du matériel, des tarifs qui, pour les poissons communs, devront être aussi peu élevés que possible.

2° Réduction aussi considérable que possible des droits d'octroi.

IV

Varia.

Signalons en outre une conférence sur les *Pêches côtières* faite en 1908 par M. Anthony à l'Institut océanographique. Cette conférence n'a pas encore été imprimée.

Enfin du 9 au 23 septembre, M. Anthony a effectué avec M. Pérard, Secrétaire général de la Société d'enseignement professionnel et technique des pêches maritimes, sous les auspices de cette société, et grâce à la généreuse intervention de M. Glandaz, une croisière sur les côtes de France, entre Concarneau et les Sables-d'Olonne. Cette croisière, dont les résultats scientifiques seront publiés ultérieurement, avait pour but l'étude au point de vue biologique de la question sardinière.

APPENDICE

Liste des livres, brochures, etc. dont s'est accrue la bibliothèque du laboratoire en 1908.

1° LIVRES ET BROCHURES.

Annuaire des marées des côtes de France pour l'année 1909. Paris, 1908.

O. Abel : Die Stammesgeschichte der Meeressaügetiere. Berlin, 1907.

R. Anthony : Étude monographique des Aetheriidae. *Ann. Soc. zool. et malac. de Belgique.* Bruxelles, 1907.

— Le laboratoire maritime du Muséum pendant l'année 1907 (*Ann. des Sc. naturelles, Zoologie*, 1908).

Bashford Dean : Japanese oyster culture. *U. S. Commission of fish and fiskeries*, Washington, 1903.

P. de Beauchamps : Sur l'interprétation morphologique et la valeur phylogénique du mastax des Rotifères. *C. R. Assoc. française Av. Sc. Reims*, 1907.

— Quel est le véritable Notommata cerberus de Gosse ? *Zool. Anz.*, 1908.

— Sur l'interprétation de l'appareil rotateur dans les familles de Microcodonidés et des Conochilides. *Bull. Soc. Zool. de France.*

F. E. Beddard : A Book of Whales. London, 1906.

Berge : Atlas coloré des papillons d'Europe. Paris, 1901 (Édition française de J. de Joannis).

Axel Boeck : De Skandinaviske og arktiske Amphipoden. Christiania, 1873-1876.

Bonnissent : Essai géologique sur le département de la Manche.

C. Bruch : Vergleichend Osteologische Mittheilungen.

Bulletin de la Société philomathique de Paris. Années 1906-1907.

M. Cabaret de Saint-Sernin : Introduction en France de la *Gryphea angulata. Congrès des pêches maritimes de Bordeaux 1907.*

D. Carazzi : Un botaniste gentilhomme. Genève, 1908.

J. Charcot : Expédition antarctique française. Les fascicules suivants :

J. Charcot : Journal de l'expédition.
E. Gourdon : Géographie physique. Glaciologie. Pétrographie.
L. Roule : Alcyonnaires.
O. Maas : Méduses.
M. Bedot : Animal pélagique.
E. Topsent : Spongiaires.
L. Joubin : Némertiens.
M. A. Herubel : Géphyriens.
D. P. Œhlert : Brachiopodes.
Ch. Gravier : Annélides polychètes.
P. Hallez : Polyclades et Triclades maricoles.
A. Railliet et *A. Henry* : Némathelminthes parasites.
H. Richardson : Isopodes (2e mémoire).
E. de Daday : Ostracodes marins.
E.-L. Bouvier : Pycnogonides.

H. Bröleman : Myriapodes.
Y. Carl : Collemboles.
P. Lesne : Coléoptères.
R. du Buysson : Hyménoptères.
E. Roubaud : Diptères.
L.-G. Neumann : Pédiculinés. Mallophages. Ixodidés.
E. Simon : Scorpionides.
L. Trouessart et *I. Trägårdh* : Acariens.
L. Trouessart : Mammifères pinnipèdes.
A. Menegaux : Oiseaux.
R. Anthony : Documents embryogéniques.
M. Tsiklinsky : Flore microbienne.
Abbé Hue : Lichens.
M. Petit : Diatomacées.
J. Cardot : Mousses.
P. Hariot : Algues.

Chudeau : Les conditions de la pêche en Algérie. *C. R. du Congrès des Sociétés savantes, Paris, 1905.*

L.-W. Collet : Les dépôts marins. Paris, O. Doin, 1908.

Comptes rendus des sessions de l'Association française pour l'Avancement des Sciences de 1872 (début à 1902 inclus).

Congrès international des pêches maritimes aux Sables-d'Olonne, 1896.

Congrès international des pêches maritimes de Dieppe, 1898.

Congrès international d'Aquiculture et de Pêche, Paris, 1900.

De Cordemoy : Recherches anatomiques sur les genres Brassica et Sinapis. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1907.*

L. Coulon : Les Crustacés du Muséum d'Histoire naturelle d'Elbeuf. Paris, 1908. Isopodes. Rhizocéphales. Copépodes. Ostracodes. Phyllopodes. Trilobites. Xiphosures.

— Les Crustacés du Muséum d'Histoire naturelle d'Elbeuf.

H. Coutière : Les Crustacés comestibles des côtes de France. *Bull. des Sc. pharmacol., n° 11, nov. 1907.*

Danielssen et J. Koren : Gephyrea *den Norske Nordhaus Expedition, 1876-1878-1881.*

— Alcyionida. Id., 1887.

L. Dantan : Notes ichthyologiques. *Arch. de Zool. expér. et générale. Notes et revues, 1905.*

F. Le Dantec : Éléments de philosophie biologique. Paris, Alcan, 1907.

A. Dauphiné : Recherches sur les variations de la structure des rhizomes. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1906.*

Dop : Recherches sur la structure et le développement de la fleur des Asclépiadées. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1903.*

H. Dubuisson : Contribution à l'étude du vitellus. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1906.*

E. de Fages et C. Ponzevera : Les pêches maritimes de la Tunisie. Tunis, 1908.

E. Fauré-Frémiet : Étude descriptive des Péridiniens et des Infusoires ciliés du Plankton de la baie de la Hougue. *Ann. des Sc. naturelles, Zoologie, 1908.*

P. Fauvel : Première note préliminaire sur les Polychètes provenant des campagnes de « l'Hirondelle » et de la « Princesse Alice ». *Bull. de l'Inst. Océanographie. Monaco, 15 décemb. 1902.*

— Action du chocolat et du café sur les sécrétions uriques (*C. R. des séances de la Soc. Biol., 16 mai 1908.*

— Action du bicarbonate de soude et de la pipérazine sur l'excrétion urique (R. avec purines). *C. R. Soc. Biol., 9 mai 1908.*

P. Fauvel : Action de l'acide chlorhydrique sur l'excrétion urique. *C. R. Soc. Biol.*, *2 mai 1908.*

— Action de la pipérazine sur l'excrétion urique, (R. sans purines). *C. R. Soc. Biol.*, *4 avril 1908.*

— Action du bicarbonate de soude sur l'exsécrétion urique. *C. R., Soc. Biol.*, *28 mars 1908.*

— Présence du *Trichodriloides intermedius* Fauvel à Paimbœuf. *Feuille des jeunes naturalistes*, *mai 1908.*

E. Ferrasse: Hydrographie des Bassins de la Cesse et de l'Ognon dans ses rapports avec la structure géologique. *Th. doct. ès Sc.*, *Paris*, *1906.*

François Franck : L'œuvre de E. J. Marey. Paris, 1905.

L. Grandeau : Pierre Gratiolet. Paris, 1865.

Ch. Gravier : Sur une nouvelle espèce du genre *Procerastea*. *Ann. des sc. naturelles*, *Zool.*

— Étude du prostomium des Glycériens. *Bull. sc. de la France et de la Belgique. Paris*, *1898.*

— Sur un Siphonophore nouveau de la tribu des Pragidæ. *Bull. Mus. Hist. nat.*, *n° 2*, *1899.*

— Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de la Mer Rouge. *Bull. Mus. Hist. nat.*, *1899.*

— Sur une nouvelle espèce d'éponge d'eau douce du genre *Parmula* et sur la biologie des Éponges de ce genre. *Bull. Mus. Hist. nat.*, *1899*, *n° 3.*

— Sur un type nouveau de Syllidien. *Fauvelia Martinensis. Bull. Mus. Hist. nat.*, *n° 7*, *1900.*

— Sur le commensalisme de l'*Eunice Harassii* et de *l'Ostrea edulis. Bull. Mus. Hist. nat.*, *n° 8*, *1900.*

— Mission scientifique à la côte française des Somalis. Paris, 1904 (1).

Ch. Gravier : Rapport de mission.
— Coraux.
— Alcyonaires.
A. Billard : Hydroïdes.
A. Krempf : Hexanthides.
R. Kœhler : Échinides, Stellerides et Ophiures.
C. Vaney : Holothuries.
A. Maixner : Polyclades.
Ch. Gravier : Annélides polychètes.
M. A. Herubel : Sipunculides et Échiurides.
L. Joubin : Némertes.
E. Lamy : Gastéropodes (pars).
M. Vayssière : Tectibranches.
R. Anthony : Acéphales.
C.-Ph. Sluiter : Tuniciers.

Ch. Gravier (2) : Mission scientifique à l'île de San-Thomé, 1907.

Ch. Gravier : Rapport de mission.
— : Maladies et parasites des Caféiers. Quinquinas. Cacaoyers.
L. Germain : Mollusques terrestres.
Ch. Gravier : Formations coralliennes.

(1) Ce recueil est constitué par 32 notes publiées toutes dans le Bulletin du Muséum, sauf une de M. C. Ph. Sluiter qui est publiée dans le Bulletin de la Société Zoologique.

(2) Ce recueil, relié avec le précédent, est constitué de 8 notes publiées dans le Bulletin du Muséum.

A. Billard : Hydroïdes.
E. Lamy : Mollusques marins.

Ch. Gravier : Sur la Méduse du Victoria Nyanza et la faune des grands lacs africains. *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 7, *1903*.

— Sur les genres *Lepidosthenia* et *Lepidometria*. *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 3, *1905*.

— Sur les Néréidiens d'eau douce et leur forme sexuelle. *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 4, *1905*.

— Sur le *Ptycodera erythrea*. *Bull. Soc. Phil. de Paris*, *1905*.

— Sur un Polynoïdien commensal d'un Balonoglosse de Basse-Californie. *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 3, *1905*.

— Sur les Annélides polychètes recueillis par l'expédition antarctique française (Aphroditiens, Amphinomiens, Flabelligériens, Maldaniens, Ampharétiens). *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 7, *1906*.

— Sur les Annélides polychètes recueillis par l'expédition antarctique française (Hésioniens, Phyllodociens, Néréidiens, Euniciens). *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 6, *1906*.

— Sur les Annélides polychètes recueillis par l'expédition antarctique française (Syllidiens). *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 5, *1906*.

— Sur l'*Arsenia fusiformis* et sa distribution géographique. *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 35, *1906*.

— Un sabellarien vivant sur un Brachiopode. *Bull. Mus. d'Hist. nat.*, n° 7, *1906*.

— Sur les Annélides polychètes recueillis par l'expédition antarctique française (Térébelliens, Serpuliens). *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 1, *1907*.

— Sur les Pennatulidés de la famille des Kaphoblemnonidæ. *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 2, *1907*.

— La Méduse du Tanganyika et du Victoria-Nyanza; sa dispar. en Afrique. *Bull. Mus. Hist. nat.*, n° 3, *1907*.

Guenot : Contribution à l'étude anatomique des Pittosporacés. *Th. doct. ès Sc.*, *Paris*, *1906*.

A. Haller et Ch. Girard : Memento du chimiste. Paris, 1907.

Hartlaub : Craspedote Medusen. *Nordisches Plankton Kiel and Leipzig*, *1907*.

E. Haug : Traité de Géologie. Vol. I. Les phénomènes géologiques. Paris, 1907. Vol. II. Les périodes géologiques. Paris, 1908.

The Danish Ingolf expedition.

Wandel : Report of the voyage.
Martin Knudsen : Hydrography.
H. Y. Hansen : Crustacea malacostraca.
Ch. Sulker : The ichthyological results.
H. Jungersen : On the appendices genitales in the greenland shark and other selacians.
A. S. Jensen : The north European and Greenland Lycodinæ.
W. Lundbeck : Desmocidonidæ (pars).
Lundbeck : Homarrhophidæ and Heteronhophidæ. Copenhagen, 1902.
Fr. Mennert : Pycnogonida.
Th. Mortensen : Echidnoidea.
O. Boeggeld : The deposites of the sea bottom.
C. F. Wandel : Current bottles.
R. Bergh : Nudibranchiate gasteoropoda.
H. Jungersen : Pennatulida.

Ch. Jacob : Études paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les régions voisines. *Th. doct. ès Sc.*, *Paris*, *1907*.

JOHNSTONE : Conditions of the life in the sea. *Cambridge biological séries* 1908.

F. JOUSSEAUME : La philosophie aux prises avec la Mer Rouge, le Darwinisme et les trois règnes des corps organisés. Paris, 1899.

KLINCKSIECK ET VALETTE : Code des couleurs. Paris, 1908.

M. KOLLMANN : Sur les granulations leucocytaires des Scorpionides et des Aranéides. *C. R. Soc. Biol., 9 févr. 1907.*

— Réaction chromatique et classification des granulations leucocytaires des Invertébrés. *C. R. Acad. des Sc., 22 juin 1908.*

— Sur le rôle physiologique des granulations leucocytaires. *C. R. Acad. des Sc., 13 juillet 1908.*

— Recherches sur les leucocytes et le tissu lymphoïde des Invertébrés. *Th. doct. ès Sc. Ann. des sc. naturelles., Zoologie, 1908.*

J. LAMARCK : Philosophie zoologique.

LAVERAN : Traité du Paludisme. Paris, 1898.

G. LEMOINE : La marche des courants de marée autour de la presqu'île du Cotentin. Rouen, 1905.

A. LE RENARD : Essai sur la valeur antitoxique de l'aliment complet et incomplet. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1907.*

J. LOEB : La dynamique des phénomènes de la vie. Paris, Alcan, 1908.

H. LOHMANN : Eier und sogenannte Cysten der Plankton expedition : *Cyphonautes.* Kiel und Leipzig, 1904.

MARIE LOYEZ : Recherches sur le développement ovarien des œufs à vitellus nutritif abondant. *The doct. ès Sc. Paris, 1905.*

L. MANGIN : Sur la flore planktonique de Saint-Vaast-la-Hougue en 1907. *Bull. de la Soc. botanique de France. Tome 55e, 1908.*

L. MANOUVRIER : La palpation méthodique comme procédé d'étude des actions musculaires. *C. R. Soc. Biologie, 1904.*

— Nouvelle étude sur le sillon sous-frontal. *Bull. Soc. Anthrop., octobre 1892.*

— Les variations du poids absolu et relatif du cervelet, de la protubérance et du bulbe et leur interprétation. *Assoc. française pour l'Av. des Sc. Besançon, 1893.*

A. MILNE-EDWARDS et E.-L. BOUVIER : Les Bathynomes. *Report on the results of Dredging. Cambridge, 1902.*

TH. H. MORGAN : Experimental zoology. New-York, 1907.

— Évolution and adaptation. New-York, 1903.

A. ODIN : Les examens à l'emploi d'aspirant pilote et les Écoles supérieures de pêches.

— Les besoins de l'industrie de la sardine.

— Catalogue des Crustacés podophtalmaires recueillis sur les côtes de la Vendée.

— Le cantonnement de pêche de Saint-Gilles-sur-Vie.

— Les sociétés d'assurances mutuelles entre marins pêcheurs.

— Les services municipaux d'eau douce et d'eau salée des Sables-d'Olonne.

A. ODIN et G. RABILLIER : Carte des parages de pêche du Thon dans le golfe de Gascogne.

PARISET : Étude de l'hyperglycémie dans ses rapports avec le pouvoir anylitique du sang. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1906.*

F. PELOURDE : Recherches anatomiques sur la classification des Fougères de France. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1907.*

E. PERRET : Navigation. Instruments. Observations. Calculs. Paris, O. Doin, 1908.

ED. PERRIER et CH. GRAVIER : La Tachygenèse. *Annales des sc. naturelles, Zoologie, Paris, 1902.*

A. PIEDALLU : Sur quelques microbes trouvés dans l'huile pendant l'opération du chamoisage. *C. R. des séances de la Soc. Biol, 4 juillet 1908.*

A. Piedallu : Sur une levure qui agit sur les corps gras, son rôle dans le tannage à l'huile. *C. R. des séances de la Soc. Biol., 18 juillet 1908.*
E. Pinoy : Rôle des Bactéries dans le développement de certains Myxomycètes. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1907.*
Le Play : Les poissons intestinaux. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1906.*
L. du Reau : Sur la structure de l'épiderme de *Travisia Forbesii* Johnston. *C. R. Acad. Sciences, Paris, 13 avril 1908.*
J. Richard : L'Océanographie. Paris, 1907.
Roché et A. Odin : La pêche du Germon dans le golfe de Gascogne.
Roux : Sur des bases nouvelles dérivées des sucres. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1903.*
C. Sauvageau : Le professeur D. Carazzi, les huîtres de Marennes et la Diatomée bleue. Bordeaux, 1908.
L. Schmelk : Chemi. *Den Norske Nordhaus Expedition Christiania, 1882.*
L. Semichon : Recherches morphologiques et biologiques sur quelques Mellifères solitaires. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1906.*
Société d'océanographie du golfe de Gascogne : Rapports présentés à l'Assemblée générale de février 1908.
R. Soueges : Développement et structure du tégument séminal chez les Solanacés. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1907.*
Statistique de Pêches maritimes. Année 1905, Paris, 1907.
Thoulet : Guide d'océanographie pratique.
— Océanographie (statique), Paris, 1890.
— Océanographie (dynamique), Paris, 1896.
H. Tornoe : Chemi, *Den Norske Nordhaus Expedition Christiania, 1880.*
Travaux de la Station physiologique de Boulogne-sur-Seine (1906-1907-1908).
Trouessart : Instructions aux naturalistes voyageurs pour la récolte des Arthropodes marins microscopiques. *Bull. de la Société de Zoologie, 1902.*
— Note sur les Acariens marins (Halacaridæ) récoltés par M. H. Gadeau de Kerville sur le littoral du département de la Manche (Juillet-Août. 1893). *Bull. Soc. Amis des Sc. naturelles de Rouen 1er semestre 1894).*
— Note sur les Acariens marins (Halacaridæ) récoltés par M. H. Gadeau de Kerville sur le littoral du département du Calvados et aux îles Saint-Marcouf (Juillet-Septembre 1894). *Bull. Soc. Amis Sc. naturelles de Rouen, 2e semestre 1897.*
— Note sur les Acariens marins (Halacaridæ) récoltés par M. H. Gadeau de Kerville dans la région d'Arnouville-la-Rogue et dans la fosse de la Hague (Juin-Juillet 1899). *Bull. Soc. des Amis des Sc. naturelles de Rouen, 2e semestre 1900.*
L'Univers industriel illustré: n° du 20 août 1908.
R. Viguier : Recherches anatomiques sur la classification des Araliacés. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1906.*
G. Weiss : Le muscle dans la série animale. *Revue générale des Sc., 15 et 30 décembre 1901.*
Wiazemsky : Influence des différents facteurs sur la croissance du corps humain. *Th. doct. ès Sc., Paris, 1907.*
Wille : I. Historik Beretning. II. Apparaterne og deres brug., 1882.

2° CARTES MARINES :

1° Chaussée de Sein et Raz de Sein ;
2° Baie de Douarnenez ;
3° De la pointe de Corsen à la pointe de la Chèvre (Entrée de la rade de Brest) ;
4° De la pointe de Penmarc'h à la pointe de Trevignon. — Iles de Glénan ;
5° Baie d'Audierne.

LÉGENDE DE LA PLANCHE XII

Le Mesoplodon de la Hougue (Photographies prises sur le lieu d'échouage par M. Ch. Liot, patron-mécanicien au laboratoire maritime).

REMARQUES

SUR QUELQUES RHIZOCÉPHALES

ET SPÉCIALEMENT SUR

LERNÆODISCUS

Par MAX KOLLMANN

DOCTEUR ÈS SCIENCES, PRÉPARATEUR AU MUSÉUM

Le groupe des Rhizocéphales comprend, en dehors de *Peltogaster* et de *Sacculina* dont l'histoire nous est aujourd'hui connue dans tous ses détails à la suite des travaux de Delage, de Giard et de Smith, un certain nombre d'autres genres dont l'anatomie ne nous est connue que d'une manière beaucoup plus imparfaite : tels sont par exemple, *Parthenopea*, *Heterosaccus*, *Lernæodiscus*, *Triangulus*, *Clistosaccus*, *Thylacoplethus*, etc. Il est cependant hors de doute que ces genres diffèrent de *Sacculina* et de *Peltogaster* par d'importants caractères. Le présent travail a pour but d'apporter quelques précisions sur la structure de *Lernæodiscus galatheae*.

Le genre *Lernæodiscus* a été créé en 1862 par F. Müller pour un parasite qu'il avait observé sur une Porcellane indéterminée provenant du Brésil. La description de Müller est très imparfaite ; cependant, il semble bien que c'est dans le genre créé par cet auteur qu'on doit ranger la *Sacculina papilio* de Kossmann (1874) ainsi que les parasites sacculiniformes qui ont été maintes fois observés sur les Galathées. Le genre comprend actuellement quatre espèces qui sont les suivantes (Smith, 1906) :

Lernæodiscus porcellanae (Müller, 1862), parasite sur *Porcellana* sp. du Brésil.

L. galatheae Smith, sur *Galathea dispersa*, à Naples et sur *G. intermedia* en Norvège.

L. strigosae Smith, sur *G. strigosa*, à Naples.

L. papilio (Kossmann, 1874), sur *Porcellana* sp. des Iles Philippines.

Les *Lernæodiscus* sont donc essentiellement parasites sur les Décapodes Anomoures symétriques.

Ajoutons que Smith a fait, de ces parasites, une étude anatomique sommaire que nous ne résumerons pas ici afin d'éviter d'inutiles redites.

DISTRIBUTION, HABITAT

L'espèce la plus largement distribuée semble être *L. galatheae* qu'on rencontre, d'après Smith, à Naples et en Norvège et que nous-mêmes en avons récoltée dans deux stations intermédiaires : à Saint-Vaast-la-Hougue (Manche) et à Banyuls (Pyrénées-Orientales). Perez (1908) l'a récemment observée dans le golfe de Gascogne. C'est toujours sur *Galathea intermedia* que nous l'avons rencontrée. Dans la Manche, cette petite Galathée ne vit pas à la côte, mais toujours sur des fonds de quelques mètres. A Saint-Vaast, on la rencontre à peu près sûrement dans les fonds de coquilles brisées et de sable, riches en Annélides, en Bryozoaires, en Hydraires et en Lithothamnium. Les individus parasités ne sont pas rares à Saint-Vaast car on en trouve un, en moyenne, sur vingt-cinq ou trente. A Banyuls, j'ai rencontré le parasite dans le produit d'un coup de chalut qui avait rapporté des coquilles brisées, de nombreuses Ascidies simples, des Holothuries, le tout accompagné d'une certaine quantité de vase. Mais, dans cette localité, *Lernæodiscus* semble être beaucoup plus rare que dans la Manche, puisque sur les innombrables Galathées rapportées par les dragages que j'ai suivis deux années de suite, je ne l'ai rencontré que trois fois.

CONSTITUTION ANATOMIQUE

Lernæodiscus galatheae se présente sous la forme d'une petite masse jaune plus ou moins régulièrement lobée, fixée à la face ventrale du deuxième anneau de l'abdomen et aplatie perpendiculairement au plan sagittal de l'hôte, exactement comme la Sacculine. L'orifice palléal est parfaitement médian, mais un

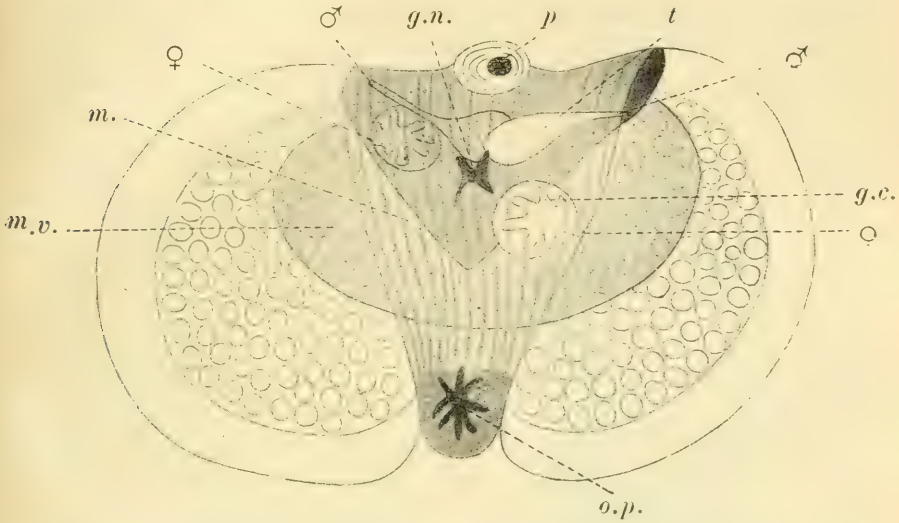


Fig. 1. — *Lernæodiscus galatheae*, vu par transparence *in situ* sur son hôte (d'après Smith, 1906). — *g.c.*, glande collétérique ; *g.n.*, ganglion nerveux ; *m.*, mésentère ; *m.v.*, masse viscérale ; *p.*, coupe du pédicule ; *t.*, testicule ; ♂♀ orifices sexuels.

peu déjeté du côté de la face ventrale de la Galathée, de telle sorte qu'il est invisible quand, ayant rabattu l'abdomen de l'hôte, on examine le parasite dans sa position normale.

Comme tout Rhizocéphale, *Lernæodiscus* est formé d'une masse viscérale et d'un manteau reliés l'un à l'autre par un mésentère (fig. 1 et 2). Ce dernier possède une disposition bien caractéristique (Smith, 1906) (1). Il a la forme d'un compas à branches inégales, disposé dans le plan de symétrie commun de l'hôte et du parasite (fig. 1 et 2, *m*, *mes.*) et se trouve être percé par le pédicule (*p.*) exactement en son sommet. Sa

(1) Les figures 1, 2, 4, empruntées au mémoire de Smith (1906), résument les notions acquises par cet auteur sur l'anatomie de *Lernæodiscus*.

petite branche est tournée du côté abdominal de la Galathée et sa grande branche du côté libre. Cette dernière est si longue qu'elle se termine seulement dans le voisinage de l'orifice palléal. Enfin, au lieu d'être mince comme chez tous les autres Rhizocéphales, le mésentère est développé latéralement (fig. 1) de telle sorte que son épaisseur au sommet du compas peut atteindre la moitié de la largeur de la masse viscérale.

Cette dernière varie beaucoup de volume. En général, elle est beaucoup plus petite que la cavité palléale. Elle porte les quatre orifices génitaux que Smith a découverts et dont il a très exactement fixé la position. Si l'on examine le parasite dans sa position physiologique (fig. 1), on observe deux orifices l'un mâle, l'autre femelle, qui s'ouvrent sur le bord *droit* de la *grande* branche du mésentère. L'orifice mâle est le plus rapproché du pédicule. Deux orifices semblables et disposés dans le même ordre, sont percés le long du bord *gauche* de la *petite* branche. Il y a donc asymétrie dans la position des orifices. Non seulement la symétrie externe ne se retrouve pas dans l'organisation interne, mais la masse viscérale ne paraît plus avoir aucun plan de symétrie.

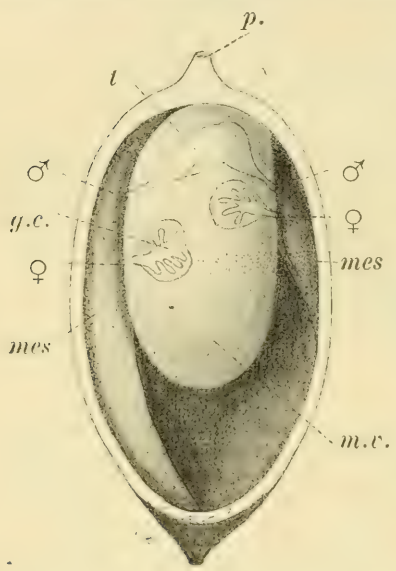


Fig. 2. — *Lernæodiscus galatheae*, vue latérale, manteau ouvert pour montrer la masse viscérale, la position des organes et le mésentère (d'après Smith, 1906). — *g.c.*, glande collétérique ; *mes.*, mésentère ; *m.v.*, masse viscérale ; *o.p.*, orifice palléal ; *p.*, pédicule ; *t.*, testicule ; ♂♀ orifices sexuels.

Smith explique ces faits très simplement. D'après lui, *Lernæodiscus* peut être dérivé de *Peltogaster* (1). Ce dernier Rhizocéphale paraîtrait représenter un type primitif du groupe. Il est parasite sur les Pagures et a la forme d'un cylindre fixé par le milieu d'une de ses génératrices. L'ouverture palléale se

(1) Ou plutôt d'un *peltogaster like-ancestor* plus primitif que *Peltogaster* mais dont la structure est essentiellement la même.

trouve sur la base du cylindre qui est tournée vers l'extrémité céphalique de l'hôte. Enfin, le mésentère se développe sur toute la longueur de la génératrice percée par le pédoncule. Ramenons d'abord le parasite sur la ligne médiane de l'hôte (Peltogaster est toujours fixé asymétriquement), puis, plions le mésentère autour de l'insertion du pédoncule de manière à rabattre en arrière toute la portion située primitivement en avant. L'ouverture palléale se trouve maintenant dirigée vers l'arrière. Nous réalisons ainsi, tout au moins quant au mésentère, la disposition caractéristique de *Lernæodiscus*. Reste à expliquer l'asymétrie des orifices sexuels. Smith remarque que chez *Peltogaster* les orifices génitaux s'ouvrent également dans la région mésentérique (fig. 3), et surtout que les orifices d'un côté sont un peu déplacés par rapport à ceux de l'autre (fig. 4, I). Exagérons cette disposition (fig. 4, II et III) et nous comprendrons comment, chez *Lernæodiscus*, les paires d'orifices peuvent se trouver sur des branches différentes du mésentère. C'est ainsi, selon Smith, que *Lernæodiscus* dérive de *Peltogaster*. Ajoutons que la comparaison de *Peltogaster* avec les Cirripèdes normaux conduit également Smith à regarder la région mésentérique comme dorsale. Dans ces conditions, on pourrait dire que la région dorsale de *Lernæodiscus* est élargie de droite à gauche, et, de plus, forme une grande courbure. La région ventrale est au contraire beaucoup plus réduite. L'animal est donc aplati *antéro-postérieurement*, à l'inverse de la Sacculine dont l'aplatissement est latéral. Il en résulte encore que le plan de symétrie *interne* et *réel* (abstraction faite des orifices) de *Lernæodiscus* se confond avec le plan de symétrie *apparent extérieur*, tandis que chez la Sacculine ces deux plans se coupent à 90°.

Je ne crois pas que cette manière de faire dériver *Lernæodiscus* de *Peltogaster* soit parfaitement correcte. Si le déplacement hypothétique des orifices d'un côté permet de comprendre leur disposition sur les deux branches du mésentère, il reste cependant un détail inexpliqué. Remarquons que, quel que soit déplacement des deux paires d'orifices, l'une par rapport à l'autre, la position réciproque des deux orifices de chaque paire reste toujours la même. Si donc, remontant la grande branche du

mésentère à partir de l'orifice palléal, nous trouvons les organes disposés dans l'ordre orifice ♀, orifice ♂ (fig. 1 et 2, 4 III)

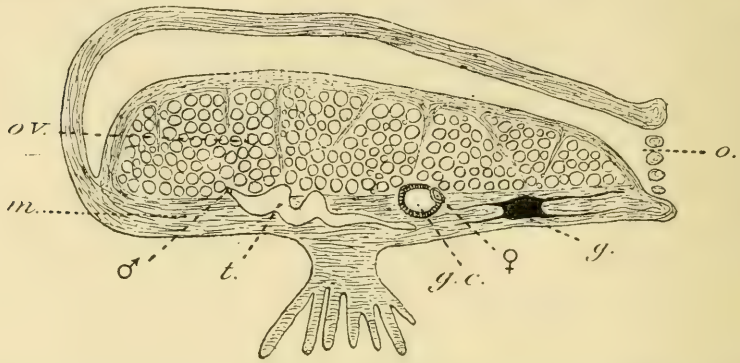


Fig. 3. — *Peltogaster*, section longitudinale idéale passant un peu à côté de la ligne médiane (Smith, 1906). — *g.*, ganglion nerveux ; *g.c.*, glande collétérique ; *m.*, mésentère ; *o.*, orifice palléal ; *ov.*, ovaire ; *t.*, testicule ; ♂ ♀ orifices sexuels.

nous devons trouver en descendant la petite branche une succession inverse. Il suffit de comparer les figures 4 I, II, III, pour se rendre compte de la nécessité de cette disposition. C'est précisément ce qu'on n'observe pas. *Sur la grande comme sur la petite branche du mésentère l'orifice ♂ est rapproché du*

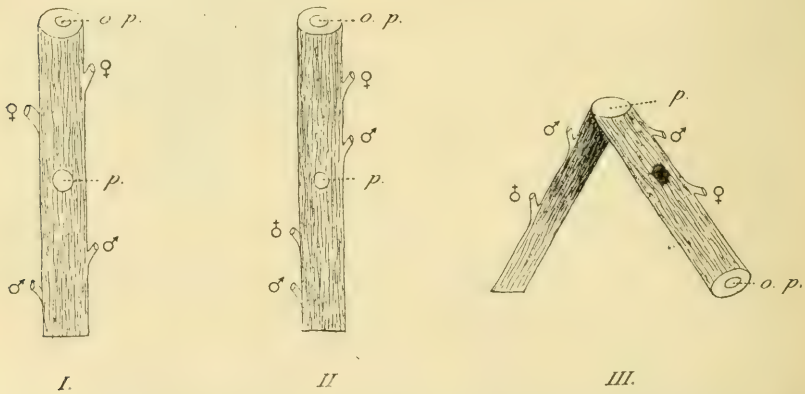


Fig. 4. — Trois schémas montrant l'évolution du mésentère et des orifices génitaux de *Peltogaster* à *Lernæodiscus* (d'après Smith, 1906). — I, disposition normale dans *Peltogaster* ; II, stade intermédiaire hypothétique ; III, disposition de *Lernæodiscus* ; *p*, coupe du pédicule ; *o.p.*, orifice palléal ; ♀ ♂ orifices sexuels.

pédicule. Le schéma, fig. 4, III, emprunté à Smith, montre bien cette disposition. Or, les observations de cet auteur sont parfaitement correctes, comme j'ai pu m'en assurer. Le

schéma III ne peut se déduire du schéma II par simple pliure autour de l'insertion du pédoncule. Il en résulte que la théorie de Smith doit être considérée comme inexacte.

Il n'en reste pas moins vrai que *Lernæodiscus* présente dans son anatomie une asymétrie d'autant plus anormale que tous les représentants du groupe des Rhizocéphales possèdent un plan de symétrie primitif, fondamental, qui d'ailleurs peut ne pas se confondre avec le plan de symétrie externe. Le premier essai d'interprétation doit consister dans la recherche de ce plan primitif. L'étude des autres Rhizocéphales montre que ce plan passe par le pédicule et qu'il contient le mésentère. Chez *Lernæodiscus*, si nous éliminons le plan sagittal qui, comme nous l'avons vu, conduit à des résultats inadmissibles, ce ne peut être qu'une section passant par le pédicule et la large charnière du mésentère et par l'orifice palléal. L'animal étant supposé observé dans sa position physiologique, ce plan de symétrie primitif est parallèle au plan ventral de l'hôte et coupe le plan de symétrie externe à 90°, exactement comme chez la Sacculine.

D'autre part, Smith (1906) a fait connaître un Rhizocéphale très voisin de la Sacculine et qui n'en diffère guère que par la réduction du mésentère et sa localisation autour du pédoncule. Il lui a donné le nom de *Heterosaccus*. Des modifications simples et plausibles de ce type vont nous permettre de passer à *Lernæodiscus*. Supposons d'abord que le mésentère se développe *latéralement à droite et à gauche* du pédoncule, jusqu'à former les deux branches du compas. Nous admettons donc que le mésentère est plié *dans le sens de sa largeur* et non dans celui de sa longueur. Reste à expliquer l'asymétrie des ouvertures génitales. Supposons avec Smith que les ouvertures d'un côté soient en avance sur celles de l'autre côté. L'hypothèse est très plausible puisqu'au surplus ce cas est souvent réalisé chez *Peltogaster* adulte. Il est alors facile de comprendre que le mésentère, en se développant latéralement, séparera nettement les paires d'orifices de droite et de gauche, augmentant même leur intervalle primitif.

En résumé, *Lernæodiscus* me paraît orienté exactement comme *Sacculina* et *Heterosaccus*. Il est en rapport avec son

hôte par ses *côtés latéraux*, son plan de symétrie *primitif* est parallèle au plan ventral de la Galathée et son plan de symétrie *extérieur* et *apparent* lui est perpendiculaire.

Nous repoussons donc l'idée qui consiste à faire descendre *Lernæodiscus* de *Peltogaster* ou même d'un type très voisin. D'ailleurs, sans discuter avec détails l'arbre phylogénique admis par Smith pour l'ensemble des Rhizocéphales, nous ferons cependant remarquer que *Peltogaster* est un type beaucoup trop évolué et trop complètement adapté pour qu'on puisse le considérer comme relativement primitif et qu'il faudrait bien plutôt chercher parmi ces genres qui comme *Thompsonia*, *Duplorbis* et surtout *Thylacoplethus* n'ont qu'un système radiculaire très réduit. Je tiens enfin à faire nettement ressortir que je ne prétends pas faire descendre phylogénétiquement *Lernæodiscus* de *Heterosaccus*. Mais, en présence d'une forme anormale et peu compréhensible, il est toujours permis de montrer comment on peut la faire dériver d'une forme plus normale du même groupe par des modifications simples et plausibles. Il n'y a là guère plus qu'un moyen d'exposition.

OVAIRE, GLANDES COLLÉTÉRIQUES

L'ovaire remplit la presque totalité de la cavité du corps, le reste étant occupé par les glandes collétériques, les testicules et le ganglion nerveux.

La structure de l'ovaire de *Lernæodiscus* se rapproche de très près de celle de l'ovaire de la Sacculine étudié par Delage. La paroi est formée d'une membrane propre mince et sans structure, doublée à l'intérieur par l'épithélium germinatif. Ce sont les divisions successives des cellules de cet épithélium qui donnent naissance aux cellules-mères des œufs.

Les œufs, tant qu'ils sont incomplètement développés, sont accompagnés chacun d'une cellule accessoire (Pl. XIII, fig. 3 et 4) qui lui est étroitement accolée. Cette particularité, qui existe aussi chez la Sacculine, a donné lieu à des discussions, aujourd'hui sans intérêt, dont le détail est résumé dans le travail de Delage. Cet auteur a parfaitement montré que les cellules acces-

soires ou *cellules polaires* des auteurs, sont simplement des œufs abortifs. Les cellules germinatives donnent par leurs divisions répétées, des files de cellules qui se fragmentent par groupes de deux éléments sur lesquels un seul se transforme en œuf. L'autre constitue la cellule polaire.

Le rôle de cette cellule polaire mérite d'être précisé, et j'ai reconnu qu'elle constitue pour l'œuf un élément nourricier. En effet, les cellules polaires qui accompagnent des œufs de 25-30 μ encore relativement jeunes, par conséquent, quoique déjà chargés de vitellus, mesurent elles-mêmes 20 μ. Elles ont donc subi un certain développement qu'on appréciera si on se rappelle que leurs cellules-mères ne mesurent guère plus de 5-6 μ. Leur noyau (Pl. XIII, fig. 5) est très volumineux et possède à peu près l'apparence d'un noyau d'œuf. Leur cytoplasme est chargé de granulations fortement basophiles assez fines et serrées, et renferme de plus des vacuoles sphériques assez nombreuses qui vraisemblablement contiennent une substance grasse. A mesure que les œufs grandissent, ces cellules polaires diminuent progressivement de volume (Pl. XIII, fig. 3, 4, 6, 7, 8). Leur noyau devient plus petit mais surtout leur cytoplasme perd sa charge de granulations basophiles et les vacuoles disparaissent. Avec des œufs de 60 μ, les cellules polaires ne mesurent plus que quelques μ. Il est trop évident que toutes les substances qu'elles ont perdues ont dû être utilisées par l'œuf qui leur est accolé. Finalement, ces éléments disparaissent ; seraient-ils phagocytés par l'œuf? ce n'est pas impossible, mais il est plus probable que leur dégénérescence est si accentuée qu'ils ne sont plus discernables d'entre les petits éléments qui représentent des cellules germinatives n'ayant pas évolué.

Il n'y a pas dans tout ceci de phénomène spécial aux Rhizocéphales. Dans un très grand nombre de cas, la cellule-œuf en développement est nourrie par des cellules folliculaires, soit qu'il y ait simple phagocytose comme chez l'*Helix*, soit que, complètement entouré par elles, il ne puisse recevoir que des matériaux préalablement élaborés et modifiés. C'est par exemple le cas des Reptiles et des Oiseaux. Mlle Loyez (1905) a parfaitement mis en évidence dans les cellules folliculaires de ces derniers animaux des phénomènes qui témoignent de leur activité sécré-

trice. Elle a même démontré le passage d'une substance figurée, de ces cellules dans l'œuf qu'elles entourent. Enfin, il existe également des organismes où les phénomènes se superposent exactement à ceux que nous venons de voir chez *Lernæodiscus*. L'un d'eux est devenu d'un exemple classique. Dans *Ophryotrocha puerilis*, Korschelt a montré que chaque œuf mis en liberté dans le cœlome est accompagné d'une cellule accessoire qui diminue peu à peu de volume à mesure que l'œuf grandit; le phénomène a été revu depuis par divers auteurs.

Les oviductes ont une constitution très simple. Ils sont formés par un entonnoir (Pl. XIII, fig. 2, *e*) dont les parois sont continues avec le tissu qui entoure l'ovaire correspondant. Ces parois sont formées d'une couche de tissu conjonctif doublée d'un épithélium simple à cellules cubiques. Cet entonnoir débouche lui-même dans la cavité de la glande collétérique dont Smith a le premier fait connaître l'existence. Cette dernière s'ouvre à son tour au dehors par l'intermédiaire d'un très court canal. La glande collétérique est ramifiée, quoique peu abondamment. Elle est constituée par un épithélium simple à cellules généralement cubiques qui sécrètent une épaisse couche de chitine (*s.*) ou tout au moins d'une substance analogue. Smith revient en effet, malgré les observations de Delage, à cette ancienne opinion que la sécrétion de la glande collétérique est à l'état semi-fluide. J'ai cru remarquer que les cellules épithéliales de cette glande sont à peu près cubiques quand la sécrétion est encore peu abondante et qu'elles deviennent plus hautes et plus étroites quand leur revêtement devient plus épais. Mais il se pourrait à la rigueur qu'il n'y ait là qu'une apparence due à l'inégale action des réactifs s'exerçant à travers un revêtement d'épaisseur variable. C'est pourquoi je signalerai seulement le fait sans y insister davantage.

Les oviductes de *Sacculina* sont beaucoup plus compliqués. Ils présentent entre l'entonnoir et l'orifice ♀ une dilatation où s'ouvrent les glandes collétériques. Ces organes qui sont constitués chez *Lernæodiscus* par une simple différenciation de la paroi de l'oviducte, sont devenus chez *Sacculina* des glandes accessoires très ramifiées.

Ajoutons que les glandes collétériques sont entourées d'une

couche musculaire, très développée chez *Sacculina*, mais beaucoup moins importante chez *Lernæodiscus*.

TESTICULES

Les testicules de *Lernæodiscus* sont complètement indépendants. Nous connaissons déjà la position de leurs orifices. Chaque testicule (fig. 5) a la forme d'une massue fixée au tégument par l'extrémité de son col et qui serait pliée, en formant un angle assez ouvert, au point où la partie rétrécie se continue avec la portion renflée. L'orientation des deux organes n'est pas la même. Celui qui débouche sur la courte branche du mésentère s'enfonce d'abord à peu près normalement, puis s'infléchit de telle sorte que, passant dans un plan parallèle au plan de symétrie, sa grosse extrémité se tourne vers la face libre du parasite (fig. 1 et 2). L'autre testicule au contraire tourne le fond de sa grosse extrémité vers la face du parasite en rapport avec l'hôte. De plus, les deux testicules ne sont pas situés absolument dans le même plan horizontal, car le droit est plus rapproché du pédoncule que le gauche. La forme relativement simple de ces organes rappelle beaucoup plus la *Sacculine* que le *Peltogaster* chez qui cet organe est plus ou moins enroulé en spirale à larges tours.

La structure interne donne lieu à la même remarque. De la très soigneuse étude de Delage (1884) complétée par Duboscq (1901) et par Smith (1906), il résulte que l'on peut distinguer dans le testicule des Rhizocéphales, un canal excréteur (fig. 5, *c. d.*), une région germigène (*r. g.*) et une région hypertrophiée (*c. g.*) dont les parois, partiellement dégénérées, lui ont valu le nom de région déchiquetée.

Smith a fait remarquer que la disposition réciproque des deux dernières régions varie suivant les genres. Chez *Peltogaster*, la région germinative se trouve à l'extrémité du tube testiculaire, tandis que chez la Sacculine (fig. 6) elle est intercalée entre les deux autres. C'est également la disposition réalisée chez *Lernæodiscus* ainsi que j'ai pu le constater (fig. 5). Enfin, la cavité du testicule de la Sacculine ne reste pas simple, mais devient anfractueuse par suite de la formation dans le tissu hypertrophié de

lacunes irrégulières (Delage, Duboscq). Smith ne signale rien de semblable dans les autres Rhizocéphales. En ce qui concerne *Lernæodiscus*, il y a lieu de signaler une ébauche de cette dis-

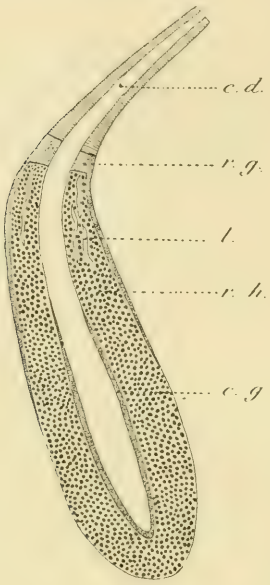


Fig. 5. — Schéma du testicule de *Lernæodiscus*. — *c.d.*, canal déférent ; *c.g.*, cellules germinatives ; *l.*, lacunes ; *r.g.*, région germinative ; *r.h.*, région hypertrophiée et dégénérée.

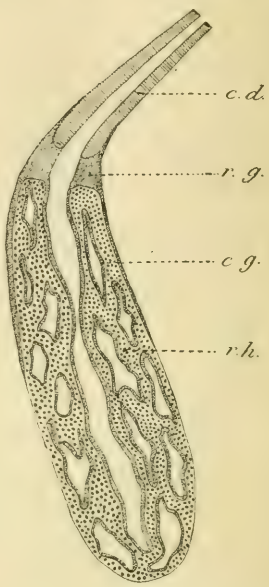


Fig. 6. — Schéma du testicule de *Sacculina*. — *c.d.*, canal déférent ; *c.g.*, cellules germinatives ; *r.g.*, région germinative ; *r.h.*, région déchiquetée, hypertrophiée et dégénérée.

position car, à l'origine de la région hypertrophiée la paroi présente quelques lacunes irrégulières (fig. 5, *l.*) plus ou moins concentriques à la lumière de l'organe. Ces lacunes ne peuvent d'ailleurs être des délaminations artificielles, car les cellules qui les bordent présentent l'aspect particulièrement dégénéré des cellules qui limitent le canal central. Il y a peut-être là un point de contact de plus entre *Sacculina* et *Lernæodiscus*.

Le canal déférent est formé dans sa partie distale de cellules cylindriques hautes et étroites qui sécrètent une couche de chitine, assez épaisse, à certaines époques, pour obstruer complètement la lumière. Dans la portion proximale se superpose à la périphérie un manchon d'épaisseur progressivement croissante, formé de petites cellules cubiques ou fusiformes allongées dans le sens tangentiel.

Ce sont ces mêmes cellules qui constituent exclusivement la seconde région ou région germinative (fig. 5). Celle-ci est extrêmement courte et on passe de suite à la région hypertrophiée et dégénérée.

Cette dernière est constituée par un épais manchon de cellules hypertrophiées garni en dehors par un cylindre de cellules semblables à celles de la région précédente (Pl. XIII, fig. 1, *c. g.*), qui d'ailleurs ne se prolongent que sur un court trajet. Les cellules hypertrophiées (*c. h.*) ressemblent beaucoup à celles que Duboscq et Smith ont décrites et figurées chez *Sacculina* et *Peltogaster*, mais elles sont de taille relativement plus petite. Elles sont comme d'ordinaire pourvues de membranes très épaisses et fortement basophiles qui, dans leur ensemble, constituent une véritable substance intercellulaire. Duboscq a très bien décrit chez la Sacculine l'évolution de ces cellules qui sont destinées en définitive à devenir des cellules nutritives dont la substance est sans doute utilisée par les cellules germinatives en développement. Les observations incomplètes que j'ai pu faire, concordent très bien avec les précédentes. Signalons toutefois le changement de propriétés de la substance intercellulaire qui, à mesure que la cellule avance en âge, perd peu à peu ses propriétés basophiles puis devient parfaitement acidophile (Pl. XIII, fig. 1, *c. h.*). En même temps, l'épaisseur de la paroi des alvéoles qu'elle constitue et dont chacune est occupée par une cellule diminue progressivement.

Duboscq a également fort bien décrit la migration des cellules germinatives venant tapisser les cavités creusées dans la région déchiquetée. Un phénomène analogue doit se produire chez *Lernæodiscus*, car les cellules germinatives en évolution se rencontrent vers la partie moyenne et au fond de la région hypertrophiée et par conséquent assez loin de leur lieu d'origine. Mais, tandis que chez la Sacculine tout le revêtement de cellules germinatives semble pouvoir fonctionner indéfiniment, chez *Lernæodiscus*, au contraire, son activité paraît s'épuiser à partir de l'origine de la région hypertrophiée. En ce point, en effet, on n'observe plus de cellules germinatives, mais, au contraire, de nombreux débris cellulaires provenant des cellules hypertrophiées dont le rôle est terminé.

Ajoutons enfin que les cellules germinatives en voie d'évolution ne sont pas toutes fixées sur la paroi comme c'est le cas chez *Sacculina*, mais que beaucoup d'entre elles flottent librement dans la lumière de l'organe.

RACINES

Les racines de *Lernæodiscus* sont toujours jaunes comme le corps lui-même. Le pédicule qui rattache le parasite à son hôte est habituellement très court et se dilate immédiatement après le passage de la cuticule en une membrane basilaire assez peu développée, d'où part de suite un faisceau de grosses racines qui se divisent assez irrégulièrement. Le système radiculaire est, dans son ensemble, beaucoup moins ramifié et moins touffu que celui de la Sacculine. Aussi, il est loin d'envahir tous les organes ; notamment, il ne pénètre pas dans les appendices. Les ramifications sont surtout développées dans le céphalothorax, au voisinage du tube digestif dans les intervalles des acini hépatiques.

La structure fine des racines mérite quelque examen. Elles sont toujours pleines, sauf vers l'extrémité où on voit apparaître une cavité peu volumineuse. Mais, à l'inverse de la Sacculine, il ne paraît pas cependant exister de follicules lagéniformes. Les racines sont formées d'une cuticule de chitine extrêmement mince doublée intérieurement d'une couche de protoplasme pourvue de noyaux assez gros et espacés (Pl. XIII, fig. 9). La masse qui remplit la cavité de la racine se présente en coupe comme percée de trous ronds très régulièrement espacés, et l'on pourrait croire à un tissu réticulé formé de cellules anastomosées par leur prolongements, ne laissant entre eux que des espaces assez réduits. Les racines de la Sacculine sont à peu près ainsi constituées (Delage, 1884). Telle n'est pas cependant la structure des racines de *Lernæodiscus*. Ayant examiné les racines d'un hôte fixé quelques heures après la mort, je trouvai leur contenu dissocié en cellules arrondies (Pl. XIII, fig. 10), renfermant chacune un noyau difficile à voir, et une ou plusieurs vacuoles sphériques. En un mot, les espaces libres sont *intracellulaires* et non extracellulaires. D'autre part,

sur des coupes très minces et très soignées de racines prélevées sur un hôte parfaitement vivant, il est difficile de distinguer des limites intercellulaires. Cependant, dans les régions où les racines deviennent creuses, les cellules qui bordent la cavité ont une tendance à se dissocier en devenant sphériques. J'ai agité la question de savoir si cette apparence n'est pas due à l'action des réactifs, de même qu'elle peut être déterminée par des altérations *post mortem*. Je pense qu'il n'en est rien, car trois fixateurs différents (liquides de Brasil, de Bouin, de Zenker) m'ont permis de faire les mêmes observations.

Nous pouvons donc décrire le tissu qui remplit la cavité des racines comme formé de cellules à limites indistinctes. Leur noyau est beaucoup moins volumineux que ceux de la paroi propre, pauvre en chromatine et très peu colorable. Le cytoplasme contient habituellement une seule grande vacuole (Pl. XIII, fig. 9), qui ne renferme, même après fixation, aucune substance figurée. Enfin, et c'est une circonstance qui rend l'observation difficile, entre le noyau et les vacuoles est irrégulièrement répandue une substance basophile sur la nature de laquelle je suis incapable de risquer même une hypothèse.

Les racines de *Lernæodiscus* sont donc très différemment constituées de celles des autres Rhizocéphales déjà bien connus : *Sacculina* et *Peltogaster*. Je me suis demandé si la structure réticulée des racines de la Sacculine n'était pas un produit d'altération par les réactifs. Il n'en est rien. Des racines de *Sacculina betencouri* (parasite sur *Portunus latipes*) fixées à différents réactifs m'ont toujours permis d'observer la structure réticulée bien connue.

Il en est de même des racines de *Parthenopea*. Les racines de cet autre Rhizocéphale sont formées d'une très fine cuticule chitineuse (Pl. XIII, fig. 11) doublée d'une couche syncytiale à noyaux assez volumineux. La masse cellulaire qui remplit le tout constitue, suivant les points, un tissu réticulé à grandes mailles, ou, tout au contraire, un tissu compact où les limites cellulaires sont indistinctes. On peut d'ailleurs passer d'une structure à l'autre par tous les intermédiaires. Le plus souvent, le tissu est réticulé comme dans le cas de la Sacculine. Par contre, les cellules renferment souvent des vacuoles plus ou

moins volumineuses, de telle sorte que, dans les régions où le tissu est compact, on croirait avoir sous les yeux une coupe de racine de *Lernæodiscus*.

Ajoutons que toutes les cellules des racines de *Parthenopea*, sauf celles de la couche à gros noyaux, contiennent une substance basophile abondamment répandue dans le protoplasma. Pas plus que dans le cas de *Lernæodiscus*, je ne puis dire quelle est la nature de cette formation singulière.

NAUPLIUS

Smith (1906), dans sa diagnose du genre *Lernæodiscus*, décrit le nauplius comme ayant des « cornes frontales quelque peu allongées et recourbées », comme d'ailleurs les nauplius de tous les Cirripèdes.

Je n'ai pas eu l'occasion de voir les nauplius de *Lernæodiscus* vivants ni même complètement développés. Je puis cependant faire une remarque : dans le nauplius de *Parthenopea* déjà éclos j'ai observé une vésicule qui représente sans aucun doute un rudiment de tube digestif (Kollmann, 1909). Cette formation ne se retrouve pas chez la Sacculine et le Peltogaster où ni Smith ni Delage ne la signalent et où je ne l'ai pas davantage retrouvée. Elle n'existe pas non plus dans le nauplius de *Lernæodiscus*. A un stade encore très reculé du développement, la masse vitelline de l'embryon renferme seulement des cellules étoilées. Smith a donné des figures très semblables pour *Peltogaster curvatus*. Nous pouvons donc conclure avec quelque vraisemblance : dans *Lernæodiscus* comme dans *Peltogaster* et sans doute aussi dans *Sacculina*, l'endoderme se dissocie de très bonne heure et le nauplius ne renferme aucun rudiment de tube digestif.

CONCLUSIONS

Quelques mots nous suffiront pour tirer les conclusions des résultats exposés dans les pages précédentes. Par divers caractères internes, notamment par la constitution du testicule, *Lernæodiscus* semble se rapprocher particulièrement de *Sac-*

culina et, au contraire, s'éloigner de *Peltogaster*. L'ensemble de l'anatomie confirme cette première impression. En effet, il semble impossible de faire dériver *Lernæodiscus* de *Peltogaster*, comme Smith avait cru pouvoir le faire. La comparaison de *Lernæodiscus* avec *Sacculina* et *Heterosaccus* ne soulève au contraire aucune difficulté. Nous pourrons donc nous faire une idée exacte de la morphologie de l'organisme qui nous occupe en le comparant à un *Heterosaccus* dont le mésentère se serait largement développé à droite et à gauche. L'asymétrie des orifices génitaux s'explique très facilement si on veut bien admettre avec Smith un déplacement de l'une des paires préexistant à un développement du mésentère sur les côtés latéraux. *Lernæodiscus* est donc en rapport avec son hôte par ses faces droite et gauche ; son plan de symétrie interne et primitif est parallèle au plan ventral de l'hôte et son plan de symétrie extérieur et secondaire le coupe à 90°.

OUVRAGES CITÉS

1902. Coutière, Sur un nouveau type de Rhizocéphale (*C. R. Acad. Sc. Paris*, t. CXXXIV, p. 913 et 1452. *C. R. Soc. Biol.*, t. LIV, p. 447 et 625).

1884. Delage (Y.), Évolution de la Sacculine (*Arch. zool. exp. et gén.*, 2e série, t. II, p. 417).

1901. Duboscq (O.), Sur l'évolution du testicule de la Sacculine (*Arch. zool. exp. et gén. Notes et Revue*, 3e série, t. IX, p. xvii).

1909. Kollmann (Max), Notes sur les Rhizocéphales. (*Arch. zool. exp. et gén. Notes et revue*, 5e série, t. I, p. xliii).

1893-95. Korschelt (E.), Ueber *Ophryotrocha puerilis*..., etc. (*Zeit. f. Wissens. Zool.*, Bd LIV, p. 317).

1874. Kossmann, Beiträge sur Anatomie der schmarotzender Rankenfüssler (*Arb. Zool. Inst. Würzburg*, Bd I, p. 97).

1874. Id., Suctoria und Lepadidæ (*Arb. zool. Inst. Wurzburg*, Bd I, p. 179).

1905. Loyez (Mlle M.), Recherches sur le développement ovarien des œufs méroblastiques à vitellus nutritif abondant (*Thèse Sciences, Paris*).

1862. Müller (F.), Die Rhizocephalen, eine neue Gruppe schmarotzender Kruster (*Arch. f. Naturg.*, Jahrg. XXVIII, p. 1).

1908. Perez (Ch.), Sur la présence de *Lernæodiscus galatheae* dans le golfe de Gascogne (*Proc.-verb. Soc. sc. phys. nat. Bordeaux*, p. 27-28).

1906. Smith (G.), Rhizocephala (*F. u. Fl. d. Golfes v. Neapel*, 29e Mon.).

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII

Fig. 1. — Coupe du testicule dans la région hypertrophiée, au niveau des lacunes. — *c.g.*, cellules germinatives; *c.h.*, cellules hypertrophiées; les membranes épaisses sont très basophiles, les minces sont acidophiles; *l.*, lacune contenant des débris de cellules hypertrophiées complètement dégénérées (× 600).

Fig. 2. — Oviducte : coupe passant par l'orifice ♀, par l'entonnoir et la glande collétérique; la moitié droite est seule représentée. — *e.*, entonnoir; *s.*, sécrétion de la glande collétérique; ♀ ouverture femelle (× 600).

Fig. 3. — Œuf presque mûr. On distingue les gros globules vitellins et en *c.p.* la cellule polaire très réduite (× 1000).

Fig. 4. — Œuf jeune avec sa cellule polaire. Celle-ci renferme quelques vacuoles (× 1000).

Fig. 5. — Une cellule polaire isolée. Elle était accolée à un œuf à peine plus gros qu'elle, qui n'a pas été représenté. Son protoplasme est fortement granuleux et contient des vacuoles *v.* (× 1500).

Fig. 6 et 7. — Cellules polaires très réduites. — *v.*, vacuoles (× 1000).

Fig. 8. — Cellule polaire très réduite dépourvue de vacuoles (× 1000).

Fig. 9. — Portion d'une coupe transversale d'une racine de *Lernæodiscus galatheae* dans une région creuse. — *c.t.*, cuticule; dans les cellules centrales, on aperçoit de grandes vacuoles et une substance basophile figurée en noir, irrégulièrement répandue. Cette substance manque totalement dans les cellules périphériques (× 850).

Fig. 10. — Une cellule centrale de la figure 9 (× 1500).

Fig. 11. — Portion d'une coupe transversale d'une racine de *Parthenopea*. — *cu.*, cuticule; dans les cellules périphériques, absence de substance basophile (× 1100).

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME

Recherches sur l'Okapi et les Girafes de l'Est africain, par Maurice de Rothschild et Henri Neuville 1
Étude sur le genre *Eliotia* et sur la famille des Madrellidés, par A. Vayssière 95
La collection des Arénicoliens du Muséum d'histoire naturelle de Paris, par J.-H. Ashworth, D. SC 111
Les glandes céphaliques des Chenilles de Lépidoptères, par M. L. Bordas. 125
Le laboratoire maritime du Muséum d'histoire naturelle (Saint-Vaast-la-Hougue) pendant l'année 1908, par R. Anthony 199
Remarques sur quelques Rhizocéphales et spécialement sur *Lernæodiscus*, par Max Kollmann 255

TABLE DES PLANCHES

CONTENUES DANS CE VOLUME

Planches I à VI. — Recherches sur l'Okapi.
— VII et VIII. — Eliotia et Madrellidés.
— IX à XI. — Glandes de Lépidoptères.
— XII. — Mésoplodon de la Hougue.
— XIII. — Lernæodiscus galatheæ.

7414-10. — Corbeil. Imprimerie Crété.

11723

Terrier del. A. Millot lith.

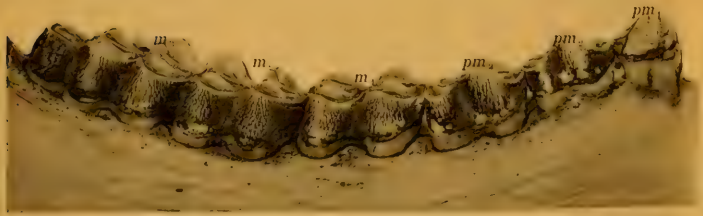
Phototypie Berthaud

Masson & Cie, Editeurs.

1

2

3

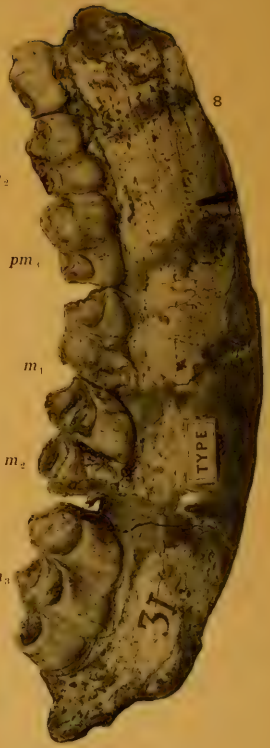


4

6

7

8

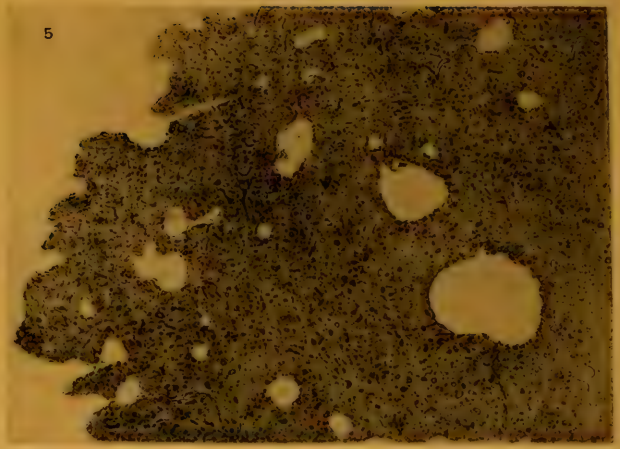


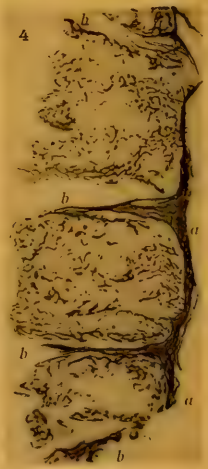
Autores, phot. Phototypie Berthaud, Paris.

Masson et Cie, Éditeurs

Autores, phot

Phototypie Berthaud, Paris.

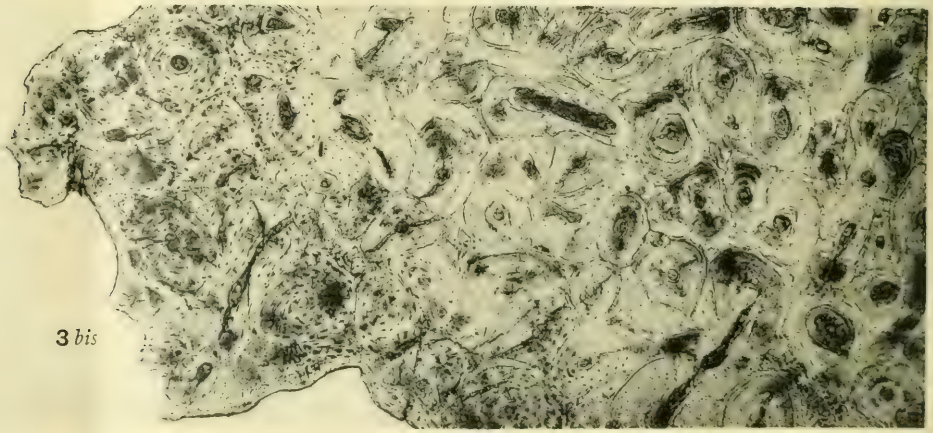




Monpillard, phot. Phototypie Berthaud, Paris

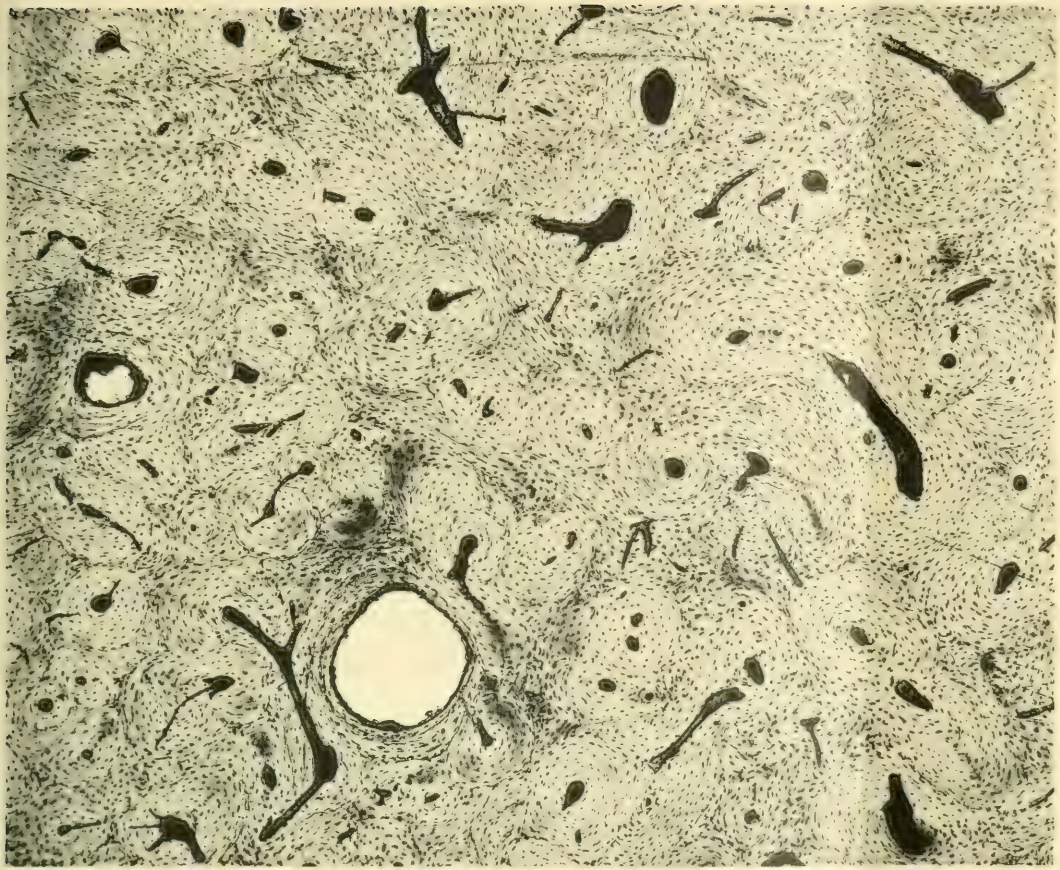
Masson et Cie, Éditeurs

1

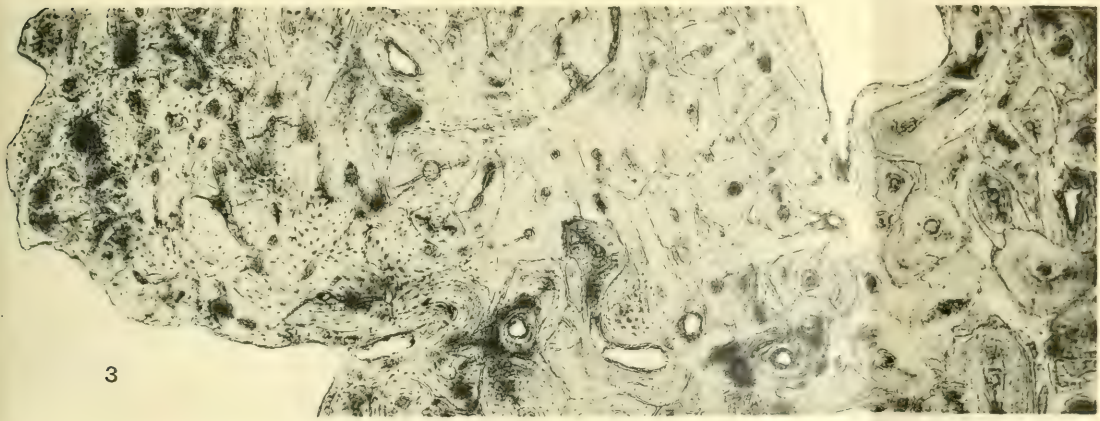


3 *bis*

Monpillard, phot.



2



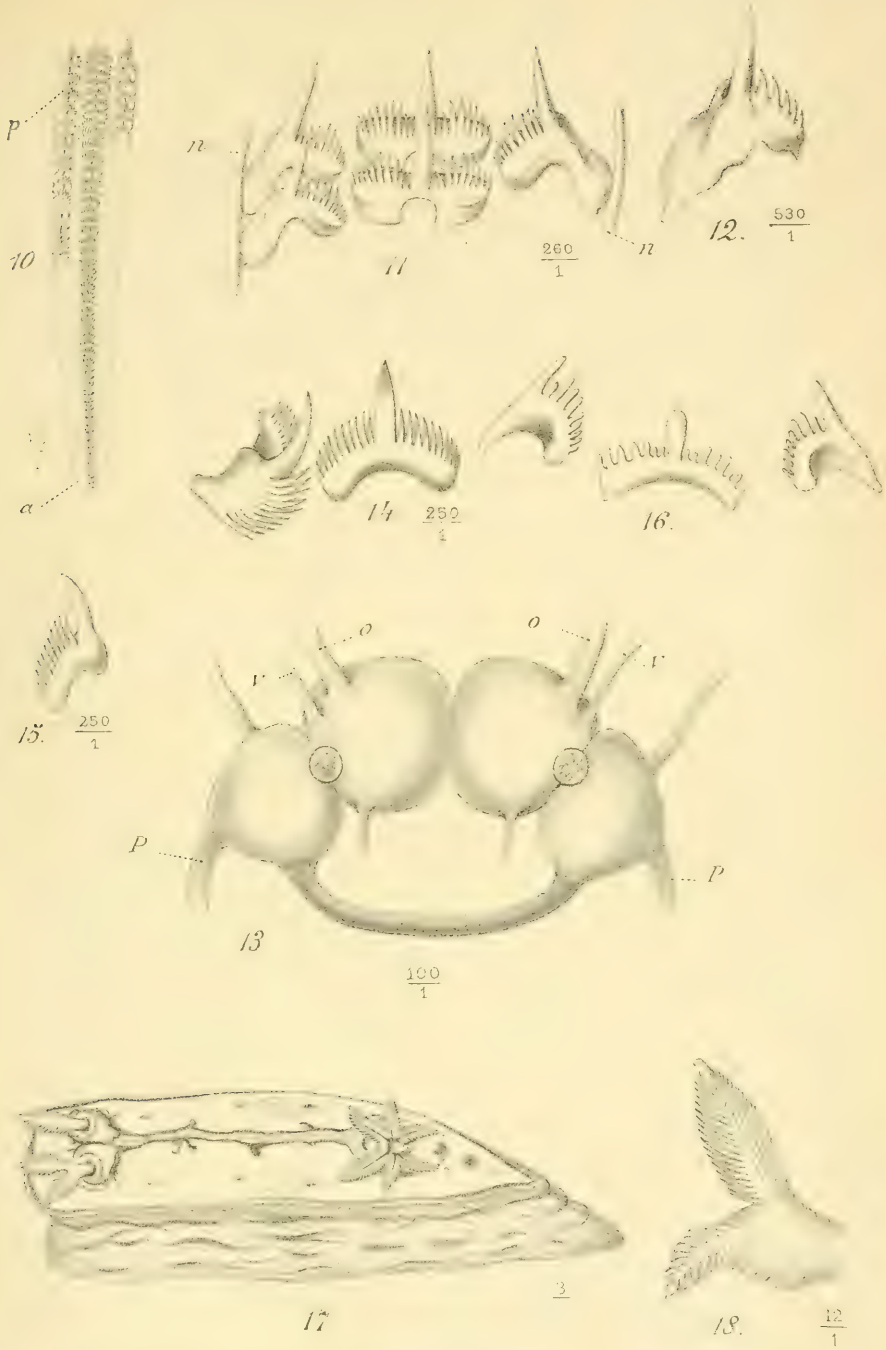
3

Phototypie Berthaud, Paris.

A. Vayssière del. Imp. L. Lafontaine G. Reignier lith.

Madrella aurantiaca, Fig. 1-4;
Eliotia Souleyeti. Fig. 5-9.

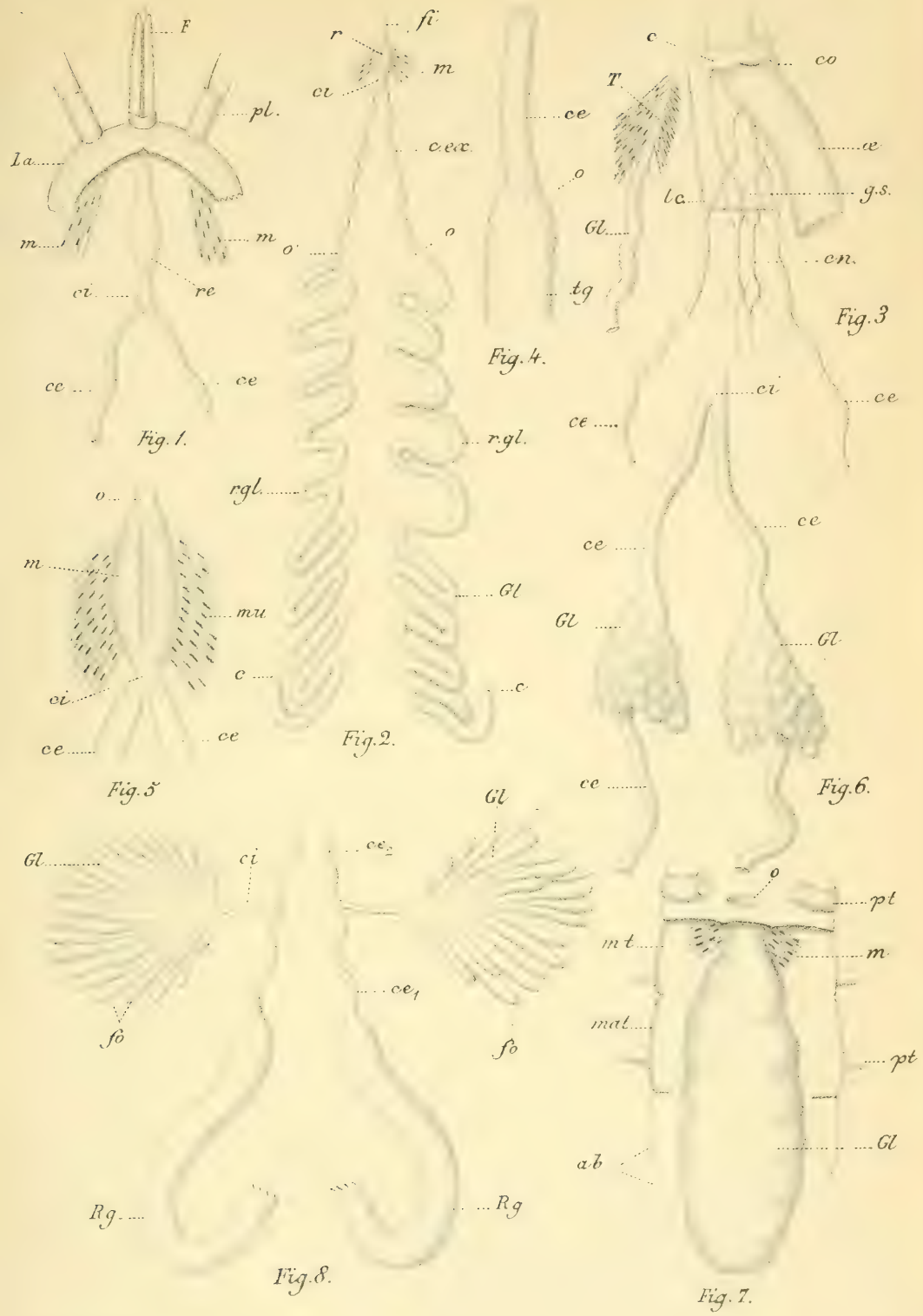
Masson et Cie éditeurs.



A. Vayssière del. Imp. L. Lafontaine. G. Reignier lith.

Eliotia Souleyeti, Fig. 10-13; *Madrella aurantiaca*, Fig. 14-15; *Madr. ferruginosa*, Fig. 16; *Chromodoris elegans*, Fig. 17-18.

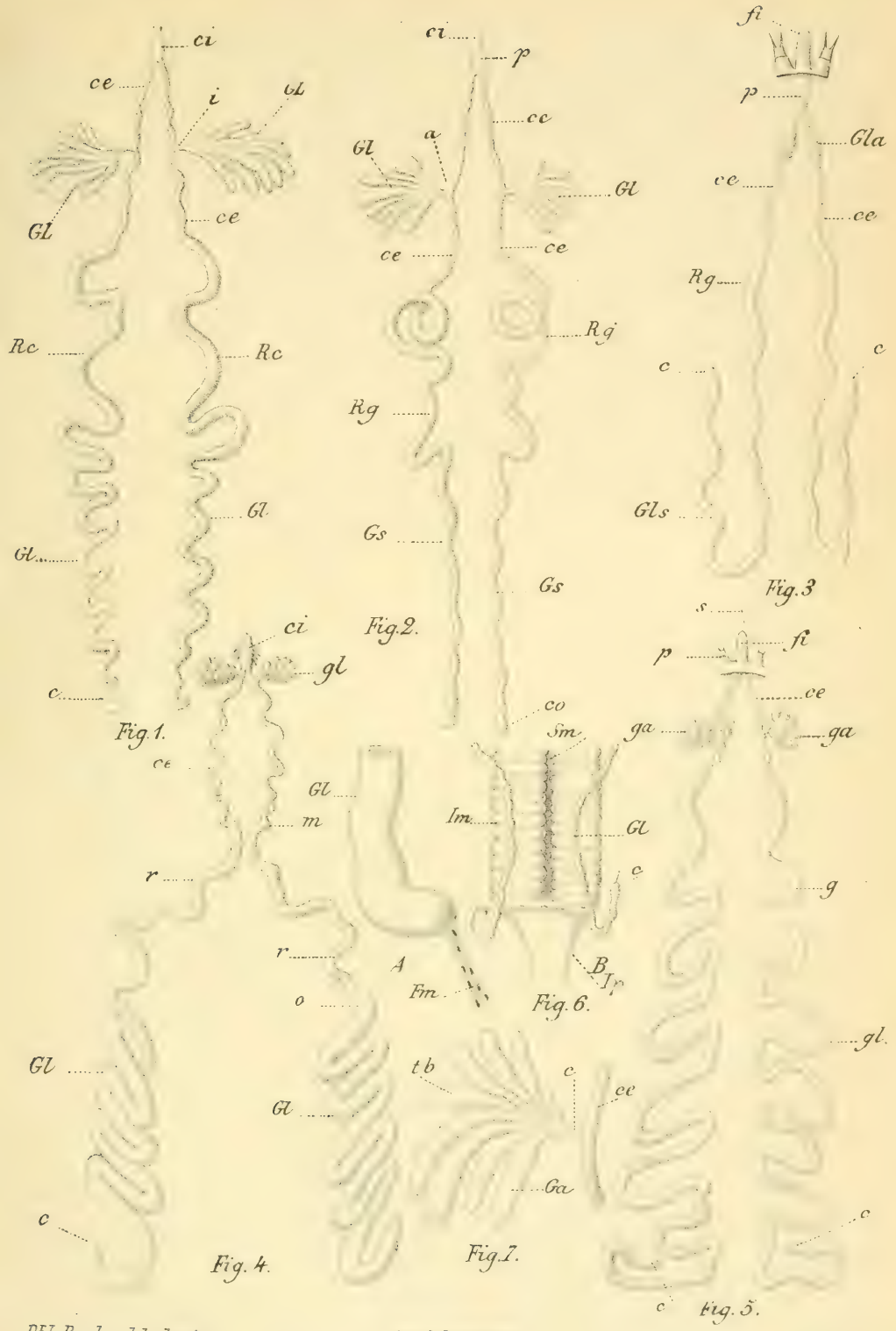
Masson et Cie éditeurs.



Dr L. Bordas del. ad. nat. Imp. L. Lafontaine. d'Apreval lith.

Glandes sericigènes des Chenilles de Lépidoptères
(Nymphalidæ, Sphingidæ, Arctiidæ, Notodontidæ, Noctuidæ.)

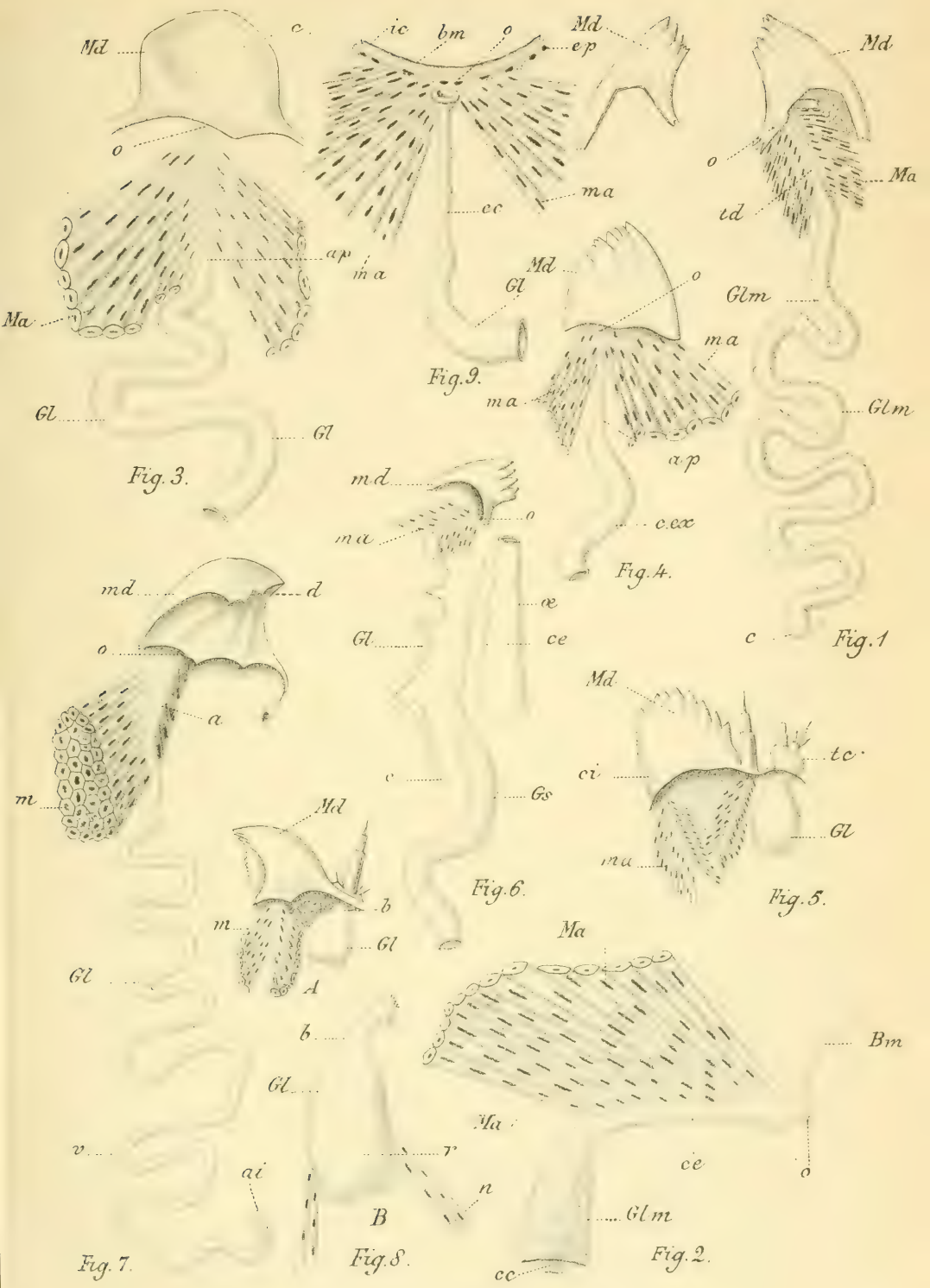
Masson et Cie éditeurs.



Dr L. Bordas del. ad. nat. Imp. L. Lafontaine d'Apreval lith.

Les glandes séricigènes et les glandes annexes (Gl. de Lyonet) des Chenilles de Lépidoptères.

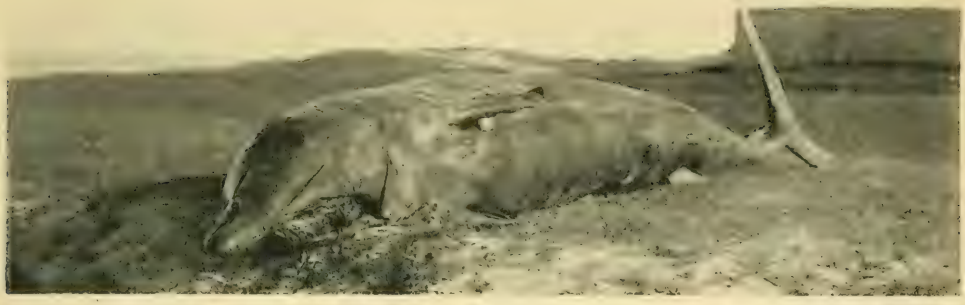
Masson et Cie éditeurs.



Dr L. Bordas del. ad nat. Imp. L. Lafontaine. d'Apreval lith.

Les glandes mandibulaires des larves de Lépidoptères.

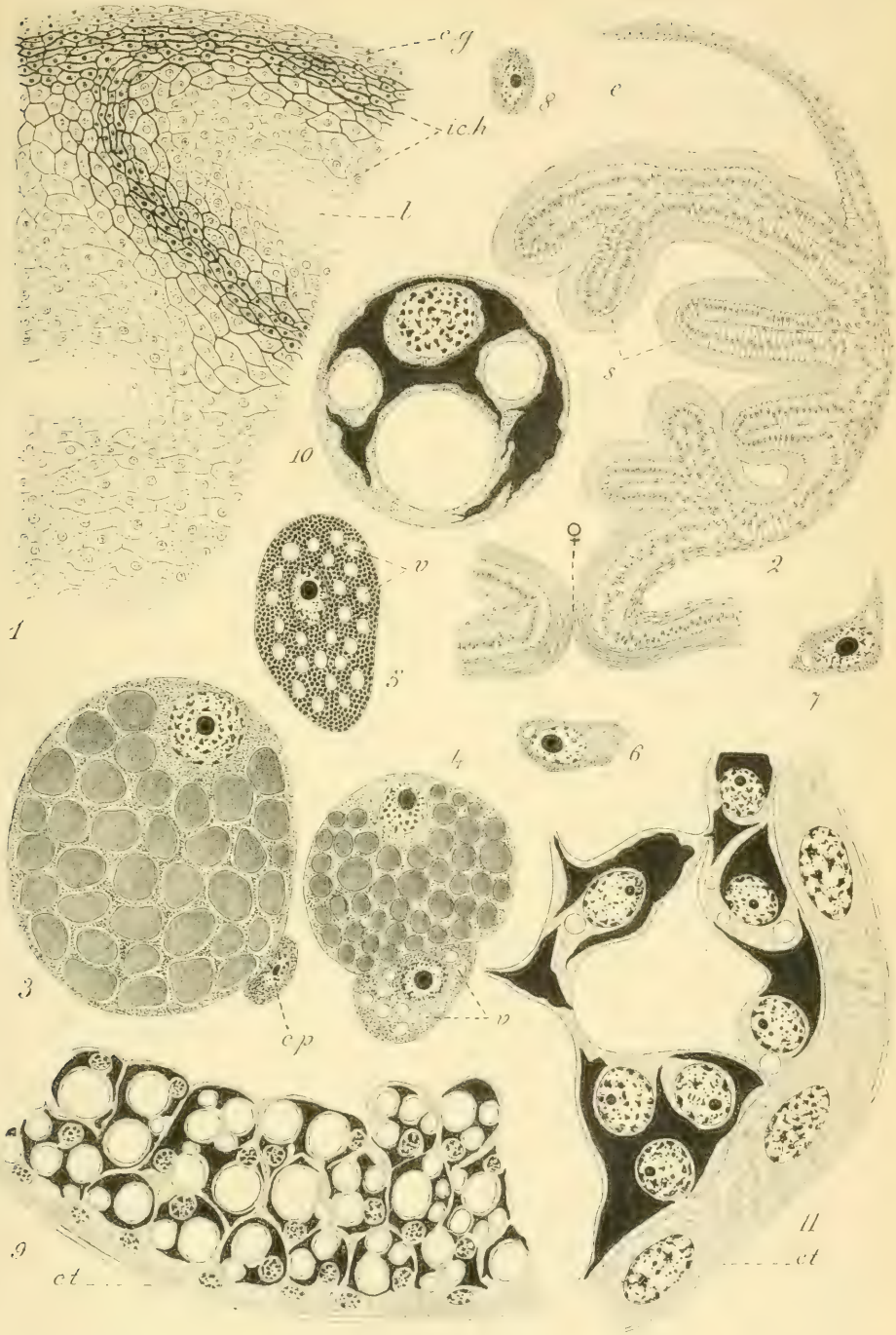
Masson et Cie éditeurs



Ch. Liot, photo. Phototypie Berthaud

Le Mesoplodon de la Hougue

Masson et Cie, Editeurs



M. Kollmann del. Imp. L. Lafontaine o. Cassas lith.

Lernæodiscus galatheae.

Masson et Cie éditeurs

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

M. EDMOND PERRIER

SÉRIE

TOME

Année 19

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain (6e)

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 02521